ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/annales-de-parasitologie-humaine-et-comparee_1955_30_1-2

REVUE ÉDITÉE AVEC LE CONCOURS DU CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ANNALES
DE
PARASITOLOGIE
HUMAINE ET COMPARÉE

Périodique fondé en 1923 par :
Emile BRUMPT
M. LANGERON, M. NEVEU-LEMAIRE

Directeurs : Henri GALLIARD et Lucien BRUMPT

Secrétaire Général : Mlle Alice BUTTNER

Tome XXX. — 1955

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XXX 1955 N° 1-2

MÉMOIRES ORIGINAUX

LES EUGRÉGARINES DU GENRE *GREGARINA* PARASITES DE COLÉOPTÈRES TÉNÉBRIONIDES

Par **Jean THÉODORIDÈS**

Le genre *Gregarina* comprend, d'après Filipponi (1951), 110 espèces ; une vingtaine sont parasites de Coléoptères Ténébrionides. Il nous a semblé utile de donner la liste de ces espèces avec, pour chacune d'elles, les principaux caractères permettant leur détermination ; de plus, nous décrirons ici des espèces inédites. L'identification précise d'une espèce de *Gregarina* (et ceci est valable pour certains autres genres d'Eugrégarines) est extrêmement difficile si on ne dispose pas d'un matériel abondant. En effet, les caractères utilisés par la plupart des auteurs (forme de l'épimérite, dimensions des sporadins, des kystes (*) et des spores) sont parfois presque identiques pour des espèces différentes.

La seule façon d'obtenir une détermination satisfaisante est d'avoir à sa disposition le plus de matériel possible de l'espèce en question ; on peut alors se rendre compte de son habitus général qui permet de la distinguer sans peine des autres espèces.

Il faut savoir gré à certains auteurs, tel Berndt (1902), d'avoir donné un grand nombre de figures des divers stades des espèces

(*) D'après Mlle O. Tuzet (*in litt.*, 1954), le nombre de sporoductes du kyste des *Gregarina*, variable d'une espèce à l'autre, est assez constant chez une même espèce et peut de ce fait servir de caractère distinctif.

décrites, ce qui fait que l'on ne peut hésiter sur l'identité des Grégarines ainsi figurées.

Malheureusement, le cas est rare et on a souvent décrit des espèces d'après les seuls sporadins en association.

Pour les espèces citées ci-dessous, nous donnons la morphologie de l'épimérite, la dimension et l'habitus général des individus associés. Des caractères tels que le diamètre du noyau ou les rapports entre la longueur du protomérite et celle du deutomérite (LP/LD) ou celle de la longueur totale de la Grégarine (LP/LT), employés par certains auteurs, paraissent être sans aucune valeur à cause de la contractilité de ces Protistes.

Les mesures des kystes et des spores constituent parfois un bon caractère de diagnose, mais bien souvent, comme nous venons de le dire, des espèces très différentes par la morphologie des trophozoïtes peuvent avoir des kystes et spores presque identiques, ainsi *G. cuneata, G. steini* et *G. phaleriæ,* dont les spores mesurent environ 5 µ de long sur 3-4 µ de large.

Pour plus de commodité, nous classerons ici les diverses espèces d'après leurs dimensions qui permettront de les rattacher tout de suite à un des groupes que nous délimitons ci-dessous.

1. — Petites espèces dont les sporadins en association ne dépassent pas 200 µ chacun

1) *GREGARINA MINUTA* Ishii

Hôte : Tribolium ferrugineum F., Province d'Izu (Japon) (Ishii 1914) ; *Tribolium confusum* Duv., Breslau (Allemagne) (Foerster 1938).

Céphalin : inconnu.

Longueur totale des sporadins en association : 118 µ, longueur du primite : 58 µ ; pas de constriction au septum ; entocyte peu dense.

Kyste : sphérique, de 36 µ × 48 µ.

Watson (1916) prétend que Ishii a confondu sous ce nom deux espèces de Grégarines, la seconde devant être un *Didymophyes,* sous prétexte que l'auteur japonais a souvent noté l'absence de protomérite chez le satellite. Le fait s'observant parfois chez les *Gregarina,* la plus expresse réserve doit être faite sur la validité de *Didymophyes minuta* (Ishii) Watson, d'autant plus que le genre *Didymophyes* n'a jusqu'ici été signalé que chez des Coléoptères coprophages (*Scarabaeidæ, Hydrophilidæ*).

2) *GREGARINA TENEBRIONELLA* Watson

Hôte : larve de Ténébrionide indéterminée, Urbana (Illinois, Etats-Unis) (Watson, 1915, 1916).

Céphalin : inconnu.

Sporadins de très petite taille ; primite de 62 à 70 µ, satellite de 47 µ à 70 µ. Longueur totale de l'association : de 109 à 140 µ. Entocyte de couleur gris clair.

Kyste et spore : inconnus.

3) *GREGARINA STEINI* Berndt

Hôte : larve de *Tenebrio molitor* L., Berlin (Allemagne) (Berndt 1902) ; Breslau (*ibid.*) (Foerster 1938).

Cette espèce est bien décrite et figurée par Berndt.

Céphalin (fig. 1 A, *a-b*) : mesure de 12 à 75 µ de long sur 5-20 µ de large ; l'épimérite a la forme d'un bouton cylindrique (fig. 1 A, *b*).

Les sporadins (fig. 1 A, *c*) mesurent de 40 à 150 µ de long sur 16 à 30 µ de large, et peuvent atteindre 85 à 160 µ de long sur 70 à 100 µ de large.

Kyste : ovoïde, mesurant de 70 à 100 µ sur 85 à 160 µ.

Spore : mesure 5 sur 3 µ.

4) *GREGARINA ALPHITOPHAGI* Fœrster

Hôte : Alphitophagus bifasciatus Say, Breslau-Rosenthal (Allemagne) (Foerster 1938).

Céphalin : épimérite constitué par une petite papille.

Les sporadins mesurent de 83 à 120 µ de long sur 15 à 40 µ de large.

Kyste : mesure de 60 à 67 µ sur 50 à 57 µ.

Spore : mesure 5,5 × 2,3 µ.

5) *GREGARINA PHALERIÆ* Tuzet et Ormières

Hôte : larve et adulte de *Phaleria cadaverina* F., Sète (Hérault, France) (Tuzet et Ormières 1954).

Céphalin : épimérite en forme de bouton devenant plus tard une sphérule (fig. 1 B, *a-b*).

Les sporadins âgés mesurent plus de 100 µ.

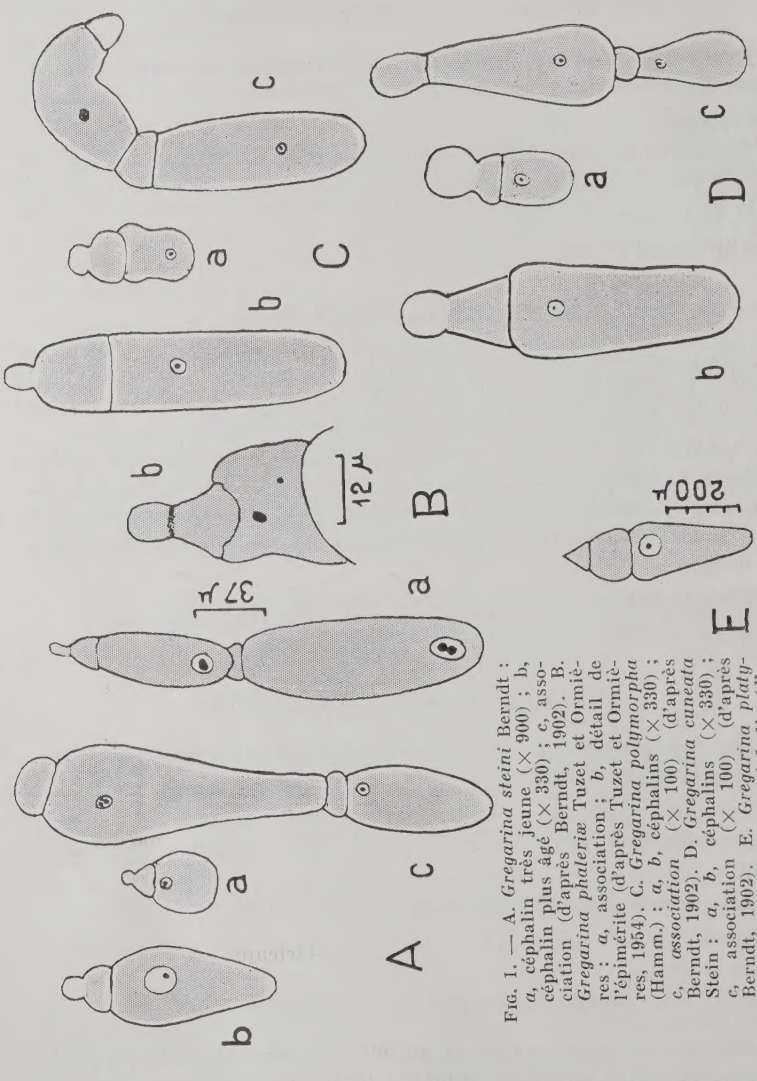


Fig. 1. — A. *Gregarina steini* Berndt : *a*, céphalin très jeune (× 900) ; *b*, céphalin plus âgé (× 330) ; *c*, association (d'après Berndt, 1902). B. *Gregarina phaleriæ* Tuzet et Ormières : *a*, association ; *b*, détail de l'épimérite (d'après Tuzet et Ormières, 1954). C. *Gregarina polymorpha* (Hamm.) : *a*, *b*, céphalins (× 330) ; *c*, association (× 100) (d'après Berndt, 1902). D. *Gregarina cuneata* Stein : *a*, *b*, céphalins (× 330) ; *c*, association (× 100) (d'après Berndt, 1902). E. *Gregarina platydema* Watson Kamm, céphalin (d'après Watson Kamm, 1918).

Kyste : sphérique ou légèrement ovalaire, diamètre de 120 à 150 µ, possède un seul sporoducte de petite taille.

Spore : mesure 5,6 µ.

6) *GREGARINA OVOIDEA* Wellmer

Hôte : Crypticus quisquilius L., Schwalbenberge bei Pillau (Prusse Orientale, Allemagne) (Wellmer 1911).

Céphalin : inconnu.

Dimension moyenne des sporadins : 150 µ ; maximum : 200 µ ; protomérite du satellite aplati.

Kyste : mesure 180 µ de diamètre.

Spore : en tonnelet, dimensions non données.

7) *GREGARINA MACULATA* Léger

Hôte : Phylan gibbus F. (larve). Dunes du littoral de la Manche (France) (Léger 1903).

Cette espèce est très brièvement décrite et figurée par Léger dans un travail consacré aux *Stylorhynchus* (= *Stylocephalus*).

Céphalin : inconnu.

D'après la figure donnée par cet auteur, les sporadins en association mesurent respectivement 184 µ (primite) et 168 µ (satellite). Cette espèce est caractérisée par une grosse tache chromatoïde en arrière du noyau.

Nous avons décrit (Théodoridès, 1953) une variété *banyulensis* de cette espèce chez *Phylan abbreviatus* Ol., de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales, France).

II. — Espèces plus grandes

(les sporadins en association dépassent 200 µ chacun)

8) *GREGARINA GRISEA* Ellis

Hôte : Tenebrio castaneus Knoch, New-Orleans (Louisiane, Etats-Unis) (Ellis 1913 *a*).

Céphalin : inconnu.

Longueur des associations : de 500 à 1.050 µ. Longueur du primite : de 200 à 500 µ ; protomérite hémisphérique, plus large à sa partie postérieure ; entocyte dense, de couleur gris foncé.

Kyste et spore : inconnus.

9) *GREGARINA LARVARUM* Filipponi

Hôte : larve de *Blaps gibba* Lap., Rome (Italie) (Filipponi 1951).

Céphalin : inconnu.

Les sporadins en association mesurent de 200 à 340 µ et ont une largeur variant de 65 à 110 µ (protomérite) et de 102 à 151 µ (deutomérite) dans les plus grandes associations.

Kyste : possède une couche gélatineuse, diamètre de 176 à 233 µ (moyenne, 200 µ).

Spore : inconnue (1).

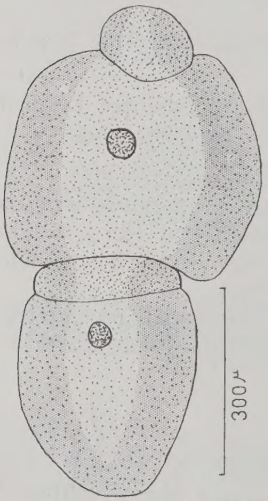


Fig. 2. — *Gregarina* sp. n° 1, association (original).

10) *GREGARINA* sp. n° 1

Hôte : Hegeter tristis F., Puerto de la Cruz, Ténérife (Iles Canaries) (P. Jolivet, *leg.*, 1952).

Il est impossible de décrire cette espèce dont nous n'avons qu'une association, dont les dimensions sont les suivantes : primite : 400 µ de long sur 400 µ de large, satellite : 400 µ de long sur 300 µ de large (fig. 2).

L'hôte étant une espèce endémique des Canaries, il est très probable qu'il s'agit d'une espèce nouvelle que nous décrirons plus en détail ultérieurement, si nous pouvons en réobtenir du matériel.

11) *GREGARINA POLYMORPHA* (Hamm.)

Hôte : larve et adulte de *Tenebrio molitor* L. Diverses localités de France et d'Allemagne. Cette espèce connue depuis 1838 a été retrouvée chez cet hôte et étudiée par de nombreux auteurs (cf. Wat-

(1) Il serait très intéressant de savoir comment est la spore de cette espèce, car la plupart de ses autres caractères (cytologie et dimension des sporadins, morphologie et dimension du kyste) la rapprochent beaucoup de *Euspora fallax* Schneider, parasite de larves de Scarabéides.

son, 1916) et revue par Foerster (1938) ; *Tribolium confusum* Duv., Turkestan Russe (Leonova 1937).

La description donnée par Watson étant très insuffisante et incomplète, nous donnons ici celle de Berndt (1902) (2) :

Céphalin : 12 à 100 μ de long sur 15 à 25 μ de large ; l'épimérite petit et arrondi fait suite sans transition au protomérite (fig. 1 C, *a-b*).

Les sporadins mesurent de 15 à 350 μ de long sur 8 à 100 μ de large (fig. 1 C, *c*).

Kyste : ovoïde, mesurant de 130 à 250 μ de long sur 65 à 200 μ de large.

Spore : inconnue.

12) *GREGARINA CUNEATA* Stein

Hôte : larve et adulte de *Tenebrio molitor* L. Diverses localités de France et Allemagne ; Philadelphie (Etats-Unis) (3) ; Province d'Izu (Japon) (cf. Watson, 1916) ; *Stenosis angustata* Herbst, Sète (Hérault, France) (Tuzet et Ormières 1954). Cette espèce ressemble à la précédente, mais s'en distingue par certains caractères :

Céphalin : l'épimérite est plus volumineux (fig. 1 D, *a-b*).

Les sporadins mesurent environ 300 μ de long sur 80 μ de large ; la largeur du deutomérite augmente de l'avant vers l'arrière (fig. 1 D, *c*).

Kyste : sphérique, de 240 μ de diamètre.

Spore : mesure 5,7 sur 4 μ.

Chez *Stenosis angustata,* Tuzet et Ormières (*op. cit.*) ont observé que les sporadins de *G. cuneata* ne dépassent pas 300 μ, le kyste ne mesure qu'en moyenne 168 μ de diamètre ; ces deux auteurs ont pu

(2) Il faut cependant, dans la description de Berndt (*op. cit.*, pl. 12, fig. 34-37), tenir compte d'une correction indiquée par Léger et Duboscq (1904) : Berndt avait considéré comme céphalins atypiques de *G. polymorpha* des stades appartenant en fait à une autre Grégarine parasite de *T. molitor : Steinina ovalis* (Stein) Léger et Duboscq.

Les stades intracellulaires de *G. polymorpha* ont été décrits par Ishii (*Ann. Zool. Jap.*, 7, 1911, 279-84), et ses associations multiples par Nelson et Smith (1925).

(3) D'après Watson (1916, p. 197 et fig. 134), cette espèce aurait été vue par Crawley (1903, p. 47) aux Etats-Unis chez *Xylopinus saperdioides* Oliv., et décrite par lui sous le nom de *Gregarina xylopini,* qui tombe par conséquent en synonymie avec *G. cuneata.* Nous rappellerons ici pour mémoire que les *Gregarina,* parasites de *Tenebrio molitor,* constituent un bon matériel facile à se procurer pour des études expérimentales sur la biologie des Eugrégarines, et c'est dans ce but qu'elles ont été étudiées par Mac Dougall (*J. Parasitol.*, 28, 233-40, 1942) ; Von Brand et Morris (*Biodynamica,* 4, 75-80, 1943) ; Göhre (*Arch. f. Protist.*, 96, 297-324, 1943) ; Von Brand (*Thapar Commem. Vol.*, 1953, 9-12).

préciser le nombre de sporoductes qui est d'une douzaine. Ils ont obtenu des spores de 5,2 μ, donc légèrement plus petites que celles de la forme typique évoluant chez *Tenebrio molitor*.

Nous avons là un nouvel exemple de formes biologiques d'un même parasite pouvant évoluer chez plusieurs hôtes ; nous en reparlerons plus loin à propos de *G. cavalierina* Blanchard.

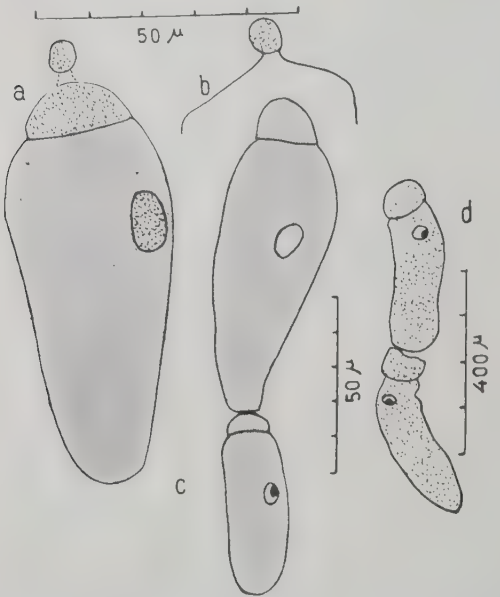
13) *GREGARINA WAHRMANI* n. sp.

Hôte : Scaurus puncticollis Sol. var. *rugicollis* Rche (D' Bytinski-Salz *det.*), Wadi Abyad, Néguev (Israël).

Céphalin : les individus observés mesurent environ 50, 65 et 80 μ ; l'épimérite est constitué par une papille cylindrique de 5 à 7 μ, dont l'attache avec le protomérite doit être très fragile, car, sur presque tous les frottis faits avec cette espèce, il en était séparé (fig. 3, *a-b*).

Les plus jeunes sporadins en association mesurent 90 μ (primite) et 50 μ (satellite) (fig. 3, *c*).

Les associations plus âgées (fig. 3, *d*) mesurent respectivement en microns :



Primite
—
300
300
350
360
300
300

Satellite
—
250
350
350
400
400
350

Fig. 3. — *Gregarina wahrmani* n. sp. : *a*, céphalin ; *b*, insertion de l'épimérite , *c*, très jeune association ; *d*, association plus âgée (original).

Kyste et spore : inconnus.

Cette espèce se rapprocherait de *G. steini* par la dimension et la morphologie des céphalins, mais l'épimérite est beaucoup plus réduit (cf. Berndt, 1902, pl. 13, fig. 60-61).

Par ses dimensions et la forme de son épimérite, elle diffère nettement de *G. cavalierina* Blanch., autre Grégarine parasite des *Scaurus*. Nous dédions cette espèce au Dr J. Wahrman, de l'Université de Jérusalem (Israël), qui a récolté pour nous les *Scaurus* en mars 1954.

14) *GREGARINA PLATYDEMA* Watson Kamm (4)

Hôte : Platydema excavatum Say, Urbana, Illinois (Etats-Unis) (Watson, Kamm 1918).

Céphalin : caractérisé par un épimérite en forme de cône aussi long que large (fig. 1 E).

Les sporadins mesurent de 260 à 1.210 µ et sont de forme allongée ; l'entocyte est peu dense, ce qui rend les individus presque transparents. Les individus en association sont souvent de taille très inégale, et Watson rapproche cette espèce de *G. socialis* Léger [parasite des larves d'*Eryx* (— *Prionychus*) *ater* F., Coléoptère Alléculide].

15) *GREGARINA CAVALIERINA* L.-F. Blanchard (= *PROTOMAGALHAENSIA MAROTTAI* Filipponi)

Hôtes : Dendarus tristis Rossi, Cavalière (Var, France) (L.-F. Blanchard 1905) ; larves et adultes de *Scaurus striatus* F., Rome (Italie) (Filipponi 1952 *a*), Sète (Hérault, France) (Théodoridès 1952, 1953) ; *Scaurus uncinus* Forst. (L. Kocher *det*), entre Tamanar et Agadir (Maroc) (Théodoridès 1952, 1953).

Cette espèce décrite par Blanchard (1905) a été retrouvée par Filipponi (1952 *a*), qui l'a redécrite sous le nom de *Protomagalhaensia marottai*. Nous avons exposé ailleurs (Théodoridès, 1952) les raisons pour lesquelles nous considérons ces deux espèces comme une seule et unique.

Céphalin : caractérisé par un épimérite en forme de tube subconique dilaté à sa base.

Chez les sporadins solitaires, le sarcocyte est très développé ; les individus en association mesurent de 500 µ à 1 mm., pouvant atteindre 1,5 mm. et même 2 mm. (Blanchard) ; nous en avons observé de 800 à 975 µ.

(4) Kamm est le nom pris par Miss Watson après son mariage.

Le protomérite du primite est très mobile avec des stries épicytaires longitudinales, celui du satellite est cupuliforme et rebordé par une sorte de bourrelet ; les associations sur le point d'entrer en syzygie sont souvent animées de mouvements tortueux et tournants.

Kyste : mesure de 160 à 400 µ de diamètre.

Spore : mesure de 6,9 × 5,2 µ (Filipponi) à 8 × 6 µ (Blanchard).

Ces variations s'expliquent par le fait que, chez des hôtes différents, les divers stades d'un même parasite peuvent atteindre des dimensions différentes. Nous en avons déjà dit un mot à propos de *G. cuneata* Stein.

Filipponi (1952 *b*) a également montré qu'il existait chez cette espèce des variations phénotypiques, suivant qu'elle évolue chez des larves ou des adultes de *Scaurus striatus* (population naine chez les larves).

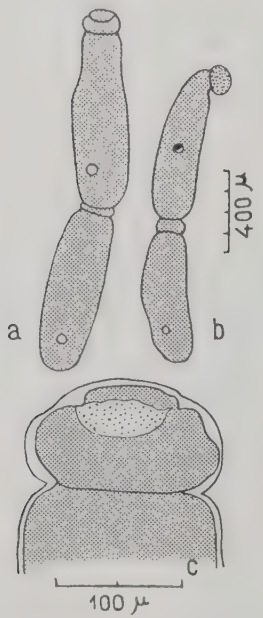


Fig. 4. — *Gregarina* sp. n° 2 : *a*, *b*, associations ; *c*, détail du protomérite d'un primite (original).

16) *GREGARINA* sp. n° 2

Hôte : Phylan planiusculus Muls. (L. Kocher *det.*), Safi (Maroc), 5 avril 1952 (*ipse legi*).

Nous n'avons que trop peu de stades de cette espèce pour pouvoir la nommer spécifiquement.

Dans une des associations, le primite et le satellite mesurent environ 700 µ de long sur 200 µ de large (fig. 4, *b*) ; leur forme est massive, le protomérite du primite est court (fig. 4, *a*, *c*), celui du satellite n'est pas toujours cupuliforme (fig. 4, *b*).

Il s'agit peut-être là d'une espèce nouvelle ; elle diffère en tout cas de *G. maculata* Léger, parasite des *Phylan* de France, par ses dimensions et la morphologie massive des sporadins.

17) *GREGARINA ORMIEREI* n. sp.

Hôte : Gonocephalum rusticum Ol. (F. Pierre, *det.*), La Corniche, Sète (Hérault, France), février 1952 (R. Ormières, *leg.*).

Il s'agit là d'une espèce que nous mentionnions déjà brièvement dans une note antérieure (Théodoridès, 1952), très curieuse par la grande dimension qu'atteignent les sporadins et la morphologie du protomérite du primite.

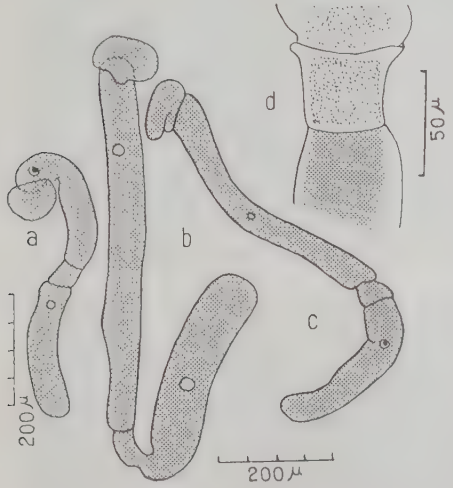


Fig. 5. — *Gregarina ormierei* n. sp. : *a*, *b*, *c*, associations ; *d*, détail du protomérite d'un satellite (original).

Les céphalins, kyste et spores sont encore inconnus, mais les autres caractères de cette espèce diffèrent tant de ceux des autres *Gregarina* connues que nous nous croyons autorisé à la considérer comme nouvelle.

Les plus jeunes sporadins observés mesurent environ 100 µ, dont 40 pour le protomérite et 60 pour le deutomérite ; puis, les individus continuent à croître et peuvent atteindre 700 µ; des associations peuvent mesurer 1.080 et 1.200 µ.

Le protomérite du primite chez cette espèce est très curieux par sa morphologie : tantôt normale, tantôt en forme de disque aplati, de diamètre bien supérieur à la largeur du deutomérite (fig. 5, *a-c*) ; le protomérite du satellite est parfois cupuliforme, rappelant un peu celui de *G. cavalierina* Blanch. (fig. 5, *d* ; fig. 6, *b*). *G. ormierei* est cependant tout à fait différente de cette dernière espèce ; les jeunes sporadins à deutomérite rectangulaire (fig. 6, *a-b*) rappellent un peu ceux de *G. polymorpha*.

L'entocyte est granuleux (grains de paraglycogène) et le noyau se colore très bien (fig. 6, *b*).

Nous dédions cette espèce à M. R. Ormières, de Sète, qui l'a découverte et nous a obligeamment confié son matériel pour l'étudier.

FIG. 6. — *Gregarina ormierei* n. sp. : *a*, grande association entourée de jeunes sporadins libres ou associés (coloration : éosine, préparation R. Ormières ; photo G. Anguera) ; *b*, détail de la même photo agrandie ; on remarque le protomérite du satellite de la grande association correspondant à la fig. 5 *a* et les granulations entocytaires très nettes chez cette espèce.

III. — Espèces incertaines

Il existe dans la littérature sur les Eugrégarines des mentions d'espèces mal connues rapportées au genre *Gregarina ;* deux de celles-ci ont pour hôte des Coléoptères Ténébrionides. Nous en ajouterons une troisième inédite.

18) ? *GREGARINA MICROCEPHALA* Leidy

Hôte : Hoplocephala bicornis Ol., Philadelphie (Etats-Unis) (Leidy 1889).

Céphalin : 350 µ de long sur 100 µ de large ; protomérite de 12 µ de long sur 40 µ de large ; épimérite constitué par une petite papille cylindrique. Autres stades inconnus.

Watson (1916) classe cette espèce parmi les *Gregarina* douteuses et nous en ferons de même ici.

19) ? *GREGARINA BOLETOPHAGI* Crawley

Hôte : Bolitotherus cornutus (Fab.), Swarthmore, Pennsylvanie (Etats-Unis) (Crawley 1903).

Céphalin : inconnu.

Sporadin à protomérite volumineux avec constriction, deutomérite cylindrique à extrémité conique, entocyte dense, noyau ovale ou sphérique avec un caryosome.

Kyste et spore : inconnus.

Cette espèce placée par Ellis (1913 *b*) sans aucune raison valable dans le genre *Anthorhynchus* est mise par Watson (1916) parmi les *Gregarina* douteuses, où nous la laissons.

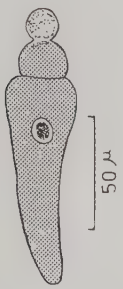


Fig. 7. — *Gregarina* sp. n° 3, céphalin (original).

20) ? *GREGARINA* sp. n° 3

Hôte : Scaurus striatus F., Sète (Hérault, France), février 1952 (R. Ormières, *leg.*).

Dans un des frottis de l'intestin moyen de ce Ténébrionide parasité par *G. cavalierina,* nous avons observé un céphalin qui n'appartient sûrement pas à cette dernière espèce.

Il mesure environ 125 µ et a un épimérite constitué par un volumineux bouton d'environ 15 µ de diamètre (fig. 6), alors que, chez *G. cavalierina,* il est allongé et de forme

subconique ; à la base de l'insertion de l'épimérite, le protomérite présente une plage plus colorable.

Comme il ne peut s'agir ici d'un jeune stade de *Stylocephalidæ*, nous classons provisoirement cette espèce parmi les *Gregarina* douteuses.

IV. — Liste par hôtes, spécificité

Au terme de cette énumération des *Gregarina*, parasites de Ténébrionides, nous récapitulons leur répartition suivant les diverses tribus de ces Coléoptères :

1. *Tentyriini*

Hegeter tristis F. : *G.* sp. n° 1.

2. *Stenosini*

Stenosis angustata Herbst : *G. cuneata* Stein.

3. *Scaurini*

Scaurus puncticollis Sol. var. *rugicollis* Rche: *G. wahrmani* n. sp.
Scaurus striatus F. : *G. cavalierina* Blanch., ? *G.* sp. n° 3.
Scaurus uncinus Forst : *G. cavalierina* Blanch.

4. *Blaptini*

Blaps gibba Lap. (larve) : *G. larvarum* Filipp.

5. *Pedinini*

Dendarus tristis Rossi : *G. cavalierina* Blanch.
Phylan abbreviatus Ol. : *G. maculata* var. *banyulensis* Théod.
Phylan gibbus F. : *G. maculata* Léger.
Phylan planiusculus Muls. : *G.* sp. n° 2.

6. *Opatrini*

Gonocephalum rusticum Ol. : G. *ormierei* n. sp.

7. *Phalerini*

Phaleria cadaverina F. : *G. phaleriæ* Tuz. et Orm.

8. *Crypticini*

Crypticus quisquilius L. : *G. ovoidea* Wellm.

9. *Bolitophagini*

Bolitotherus cornutus (Fab.) : ? *G. boletophagi* Crawley.

10. *Diaperini*

Hoplocephala bicornis Ol. : ? *G. microcephala* Leidy.
Platydema excavatum Say : *G. platydema* Wats.
Alphitophagus bifasciatus Say : G. *alphitophagi* Fœrst.

11. *Ulomini*

Tribolium confusum Duv. : *G. minuta* Ishii, *G. polymorpha* (Hamm.).
Tribolium ferrugineum F. : *G. minuta* Ishii.

12. *Tenebrionini*

Xylopinus saperdioides Oliv.: *G. cuneata* Stein.
Tenebrio molitor L. (larve) : *G. steini* Berndt.
(larve et adulte) : *G. polymorpha* (Hamm.), *G. cuneata* Stein.
Tenebrio castaneus Knoch. : *G. grisea* Ellis.

13. *Incertæ sedis*

Ténébrionide indéterminé (larve) : *G. tenebrionella* Wats.

Voyons maintenant quel est le degré de spécificité de ces diverses espèces vis-à-vis de leurs hôtes.

Pour parler de spécificité stricte, il faudrait que chacune des tribus de *Tenebrionidæ* ait des *Gregarina* très différentes et que, d'autre part, les parasites d'une même tribu soient relativement identiques. Or, il n'en est rien ; nous voyons par exemple que *G. cuneata* se rencontre aussi bien chez les *Stenosini* que chez les *Tenebrionini* et que, d'autre part, les genres *Scaurus* et *Phylan* hébergent des Grégarines très différentes, telles que *G. cavalierina* et *G. wahrmani* (*Scaurus*) *et G. cavalierina* et *G. maculata* (*Phylan*).

Ceci n'a rien d'étonnant, car on sait que le genre *Gregarina* est extrêmement répandu chez les Arthropodes les plus divers, étant le plus souvent, comme l'a expliqué Léger (1897), un parasite secondaire (éthologique) par rapport aux parasites primaires (phylogéniques), qui, chez les Ténébrionides, et en ce qui concerne les Eugrégarines, sont représentés par les *Stylocephalidæ* (cf. Théodoridès, 1953).

Nous remarquons enfin que certaines *Gregarina* se rencontrent de préférence chez les larves de leurs hôtes (*G. larvarum*, *G. maculata*, *G. steini*, *G. tenebrionella*), d'autres indifféremment chez les larves et les adultes (*G. cavalierina*, *G. cuneata*, *G. phaleriæ*, *G. polymorpha*), et la plupart des autres espèces chez les adultes.

V. — Répartition géographique

Les *Gregarina* de Ténébrionides semblent répandues dans le Monde entier, se rencontrant chez des Ténébrionides d'Europe, d'Afrique, d'Asie et d'Amérique. Des recherches systématiques sur ce groupe de parasites chez ce groupe d'hôtes amèneraient sans aucun doute la découverte de nombreuses espèces nouvelles.

Au terme de ce travail, c'est un agréable devoir pour nous de remercier notre ami F. Pierre, qui a bien voulu nous préciser la nomenclature et la systématique des Ténébrionides cités dans ce travail.

Résumé

Liste des espèces de *Gregarina* (Eugrégarines), parasites de Coléoptères Ténébrionides, qui sont au nombre d'une vingtaine, avec les caractéristiques de chacune.

Parmi celles-ci, nous décrivons plusieurs espèces nouvelles ou inédites : *G. wahrmani* n. sp., *G. ormierei* n. sp., *G.* sp. n° 1, *G.* sp. n° 2 et *G.* sp. n° 3.

Remarques sur la répartition de ces parasites chez leurs hôtes, leur degré de spécificité et leur répartition géographique.

Bibliographie

Berndt (A.). — Beitrag zur Kenntnis der in Darme der Larve von *Tenebrio molitor* lebenden Gregarinen. *Arch. f. Protist., 1,* 1902, 375-420, 3 pl.

Blanchard (L. F.). — Deux Grégarines nouvelles parasites de Ténébrionides des Maures. *C.R. Ass. Fr. Avanc. Sci., 33e Session (Grenoble, 1904),* 1905, 923-28.

Crawley (H.). — List of Polycystid Gregarines of the United States. *Proc. Acad. Nat. Sci., 55,* 1903, 41-58, 3 pl.

Ellis (M. M.). — Three Gregarines from Louisiana. *Zool. Anz., 42,* 1913*a*, 200-2.

Ellis (M. M.). — A descriptive list of the cephaline Gregarines of the New World. *Trans. Amer. Microsc. Soc., 32,* 1913*b*, 259-96, 4 pl.

Filipponi (A.). — Su una Gregarina (*Gregarina larvarum* n. sp.) rinvenuta in larve di *Blaps gibba* ottenute da allevamento. *Riv. Parassitol., 12,* 1951, 85-111.

— *Protomagalhaensia marottai* n. sp. (*Gregarinidæ*) parassita di *Scaurus striatus*. *Ibid., 13,* 1952*a*, 143-56.

Accrescimento relativo in due fenotipi di *Protomagalhaensia marottai* Filipp., 1952. *Ibid.,* 1952*b*, 217-34.

Foerster (H.). — Gregarinen in schlesischen Insekten. *Zeit. f. Parasit., 10,* 1938, 157-210.

ISHII (S.). — On four Polycystid Gregarines from the intestine of *Tribolium ferrugineum* F. *Ann. Zool. Japon, 8,* 1914, 435-41.

LÉGER (L.). — Nouvelles recherches sur les Polycystidées parasites des arthropodes terrestres. *Ann. Fac. Sci. Marseille, 6,* 1897, 1-54.

LÉGER (L.). — La reproduction sexuée chez les *Stylorhynchus*. *Arch. f. Protist., 3,* 1903, 303-57, 2 pl.

LÉGER (L.) et DUBOSCQ (O.). — Nouvelles recherches sur les Grégarines et l'épithélium intestinal des Trachéates. *Arch. f. Protist., 4,* 1904, 335-83.

LEIDY (J.). — On several Gregarines and a singular mode of conjugation of one of them. *Proc. Acad. Nat. Sci.,* 1889, 9-11.

LEONOVA (N.). — Influence of external factors on the intestine fauna of *Tribolium confusum* Duv. (en russe avec résumé anglais). *Acta Univ. Asiæ Med. (Taschkent) Zool.,* 1937, n° 34, 12 p.

NELSON (T. C.) et SMITH (J. A.). — Multiple association in *Gregarina polymorpha*. *J. Parasit., 12,* 1925, 47-50.

THÉODORIDÈS (J.). — Inexistence du genre *Protomagalhaensia* Pinto (*Sporozoa Gregarinidæ*). Identité de *P. marottai* Filipponi avec *Gregarina cavalierina* Blanchard. *Riv. Parassitol., 13,* 1952, 211-16.

— Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres. *Thèse Fac. Sci. Paris,* 1953, 372 p. dactyl.

TUZET (O.) et ORMIÈRES (R.). — Sur quelques Grégarines parasites des Ténébrionides : *Phaleria cadaverina* F. et *Stenosis angustata* Herbst (*Gregarina phaleriæ* n. sp. ; *Stylocephalus phaleriæ* n. sp. ; *Gregarina cuneata* Stein et *Sphærorhynchus stenosiæ* n. sp.). *Travaux Fac. Sci. Montpellier,* 1954 (sous presse).

WATSON (M. E.). — Some new Gregarine parasites from Arthropoda. *J. Parasit., 2,* 1915, 27-36, 2 pl.

Studies on Gregarines. *Ill. Biol. Monogr.,* II, 1916, 3, 258 p. 15 pl.

WATSON KAMM (M. E.). — New Gregarines from Coleoptera. *J. Parasit., 4,* 1918, 159-63.

WELLMER (L.). — Sporozoen ostpreussischer Arthropoden. *Schr. Phys. Oekon. Ges. Königsberg, 52,* 1911, 103-64.

(*Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris*)

CONSIDÉRATIONS PARASITOLOGIQUES SUR LA CÉNUROSE CÉRÉBRALE, A PROPOS D'UN NOUVEAU CAS

Par J. RANQUE et R.-N. NICOLI

Depuis l'observation princeps de Pierre Marie, Foix et E. Brumpt (1913), la cénurose cérébrale humaine n'a été signalée que très rarement. Des recherches bibliographiques nous ont permis d'en retrouver huit cas que nous étudierons plus loin.

Cependant, Becker et Jacobson (1951) pensent que cette affection est « relativement commune » dans les régions d'élevage du mouton. Ils ont eu l'occasion d'en opérer successivement trois cas certains en Afrique du Sud. De plus, chez onze autres malades, la symptomatologie leur a fait soupçonner l'existence d'une cénurose cérébrale, sans que le diagnostic pût en être vérifié par examen parasitologique.

Si l'on admet cette façon de voir, il y aurait donc des rapports épidémiologiques entre la cénurose cérébrale et le kyste hydatique, en tant que maladies humaines.

Rappelons que le *Tænia multiceps* Leske, 1780 vit à l'état adulte dans la seconde moitié de l'intestin grêle du chien et des carnivores voisins. Sa larve est un cénure : cystique polycéphale, dont les scolex sont groupés en amas plus ou moins considérables, dans un kyste rempli de liquide. Son hôte normal est représenté par les ovins qui l'hébergent dans leur encéphale, où il provoque généralement une maladie bien connue en pathologie vétérinaire sous le nom de tournis. On trouve ce cénure occasionnellement chez d'autres ruminants, exceptionnellement chez divers mammifères, notamment l'homme.

Remarquons en passant que, dans cette dernière éventualité, l'homme ne saurait constituer un hôte intermédiaire efficient, tant pour des raisons épidémiologiques faciles à comprendre que par suite de la malformation fréquente des scolex dans le cénure cérébral humain.

Chez l'hôte normal, il n'existe généralement qu'un seul cénure, tandis que, chez les hôtes anormaux, on peut en trouver une quantité plus ou moins considérable.

Du fait des anomalies rencontrées dans les cénures humains, une identification exclusivement morphologique peut présenter de grosses difficultés, d'où nécessité d'avoir recours à des caractères biologiques (localisation des parasites) et épidémiologiques, pour préciser le diagnostic.

Voici l'observation du cas de cénurose cérébrale que nous avons identifié, et qui représente le neuvième connu en pathologie humaine. L'étude clinique en a été faite par le Dr Duplay, qui a opéré le malade, et l'examen histo-pathologique par Mme Vital-Bérard, qui a bien voulu nous confier l'identification du parasite et remettre la pièce aux collections de notre laboratoire. Nous les en remercions vivement. Nous résumons brièvement leur étude (1) :

Par. Ch., 42 ans, cultivateur et berger dans les Alpes-Maritimes. Adressé au Dr Duplay, neuro-chirurgien à Nice, pour céphalée et troubles psychiques à type de confusion mentale, évoluant progressivement depuis plusieurs mois.

Au moment de l'hospitalisation, incapacité totale de travail, apathie considérable, avec désorientation temporo-spatiale et incontinence des sphincters.

A relever, dans les antécédents, un traumatisme crânien en 1952. Examen nerveux strictement négatif, mais œdème papillaire net à droite, très discret à gauche. A l'électroencéphalogramme, tracé profondément altéré, traduisant une atteinte basilaire prédominant à gauche.

Examen hématologique pratiquement normal, sauf légère hyperleucocytose à 10.000.

Artériographie cérébrale gauche n'apportant aucun élément particulier.

Ventriculographie : énorme hydrocéphalie bilatérale, non tendue, symétrique ; le troisième ventricule n'est jamais injecté.

Une encéphalographie fractionnée montre le blocage de l'air au niveau de la base. Absence d'injection de la citerne otochiasmatique.

Le 20 novembre 1953, intervention sous perfusion neuroplégique. Scalp et volet frontal gauche. La dure-mère est tendue. Ponction du ventricule gauche. Ouverture de la dure-mère et descente sur la région chiasmatique engainée dans un magma adhérentiel, avec nombreuses vésicules hyalines de dimensions variables. Dégagement progressif de la lame susoptique, qui est ouverte. Prélèvement et fixation en vue d'examen. Fermeture.

(1) Duplay (J.), Bérard-Badie (M.) et Ranque (J.). — *Soc. Oto-Neuro-Ophtalmologie*, Nice, 31 octobre 1954. A paraître dans *Revue d'O.N.O.*

L'intervention ne modifie en rien le cours de la maladie. Décès le 29 novembre 1953.

A l'autopsie, la convexité est normale, les ventricules sont dilatés ; mais la face antérieure du troisième ventricule et du tronc cérébral est engluée par un agglomérat de vésicules opalescentes, du même type que celles trouvées à l'intervention.

Ces formations d'aspect parasitaire sont incluses dans la leptoméninge. La méninge est le siège d'un processus inflammatoire à lymphocytes extrêmement important. Il existe même de petits îlots de macrophages (sidérophages et lipophages). Absence d'éléments éosinophiles.

Le parenchyme nerveux sous-jacent ne présente pas d'anomalies, en dehors d'une hyperplasie de l'astroglie protoplasmique de la couche moléculaire. La leptoméninge et le cortex sous-jacent à l'envahissement parasitaire sont très congestifs.

Examen parasitologique

Les pièces nous ont été communiquées après fixation dans le formol salé, ce qui a rendu toute expérimentation impossible.

1° Etude du fragment de biopsie. — Il s'agit d'une tumeur irrégulièrement sphérique, bosselée, ayant environ 5 mm. de diamètre. Elle présente des prolongements (fig. 1), fréquemment observés dans les cénures d'hôtes anormaux. Ce fragment se compose d'une cuticule tapissée par un tissu parenchymateux, condensé par endroits, plus lâche en d'autres. Elle était pleine de liquide avant fixation. Elle contient trois scolex (fig. 2), émergeant d'une masse parenchymateuse et irrégulièrement développée.

On y voit des crochets fragmentés, mal ordonnés, de taille et de forme très variables, au nombre de 24 environ (fig. 3, 4, 5).

2° Etude de la pièce prélevée a l'autopsie. — Toute la région basilaire est enveloppée par un magma blanchâtre, contenant de très nombreuses vésicules de taille relativement petite (5 à 10 mm. de diamètre), irrégulièrement sphériques, dont les dimensions ont été peut-être réduites par la fixation (fig. 6 à 10). Exceptionnellement, l'une mesurait 30 mm. (fig. 9, 10).

Une série de coupes vertico-frontales nous permet de préciser la topographie de la tumeur parasitaire et son envahissement à partir de la région basilaire.

Sur la coupe passant par la région pré-chiasmatique (fig. 11), on note la présence de dix vésicules s'engageant dans les vallées sylviennes gauche et droite.

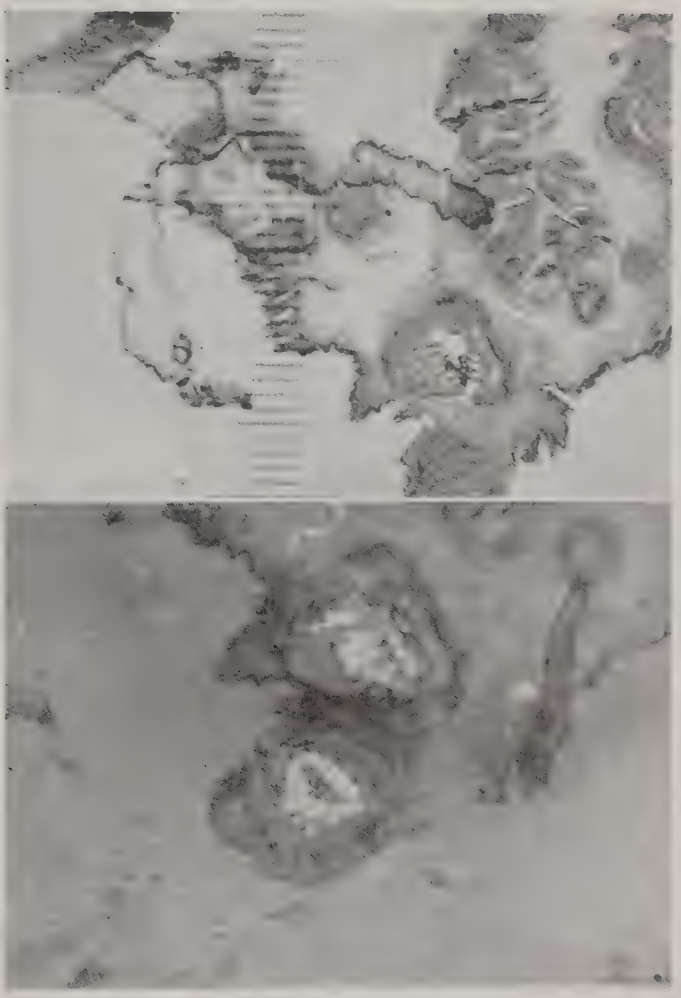


Fig. 1 (*En haut*). — Coupe de la biopsie à faible grossissement.

Fig. 2 (*En bas*). — Coupe de biopsie. Photo sur fond noir.

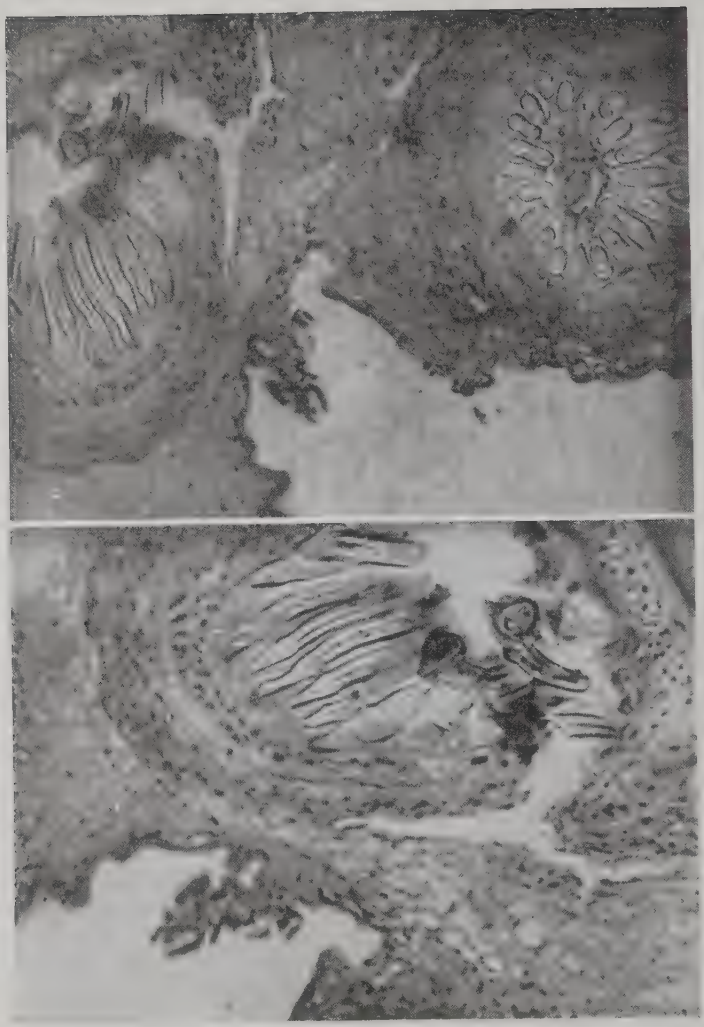


Fig. 3. — Coupe de biopsie. Grossissement moyen.

Fig. 4. — Coupes de biopsie. Fort grossissement.

Fig. 5. — Coupes de biopsie. Fort grossissement.

Il en est de même sur une coupe passant par la commissure antérieure et le plein développement du noyau caudé (fig. 12), où il existe une infiltration parasitaire de la leptoméninge. Sur la face interne du lobe temporal gauche, on trouve aussi une formation kystique de la grosseur d'un petit pois, ayant refoulé le cortex sous-jacent. Les deux vallées sylviennes sont complètement envahies par des amas opalescents intra-méningés de nature parasitaire (fig. 13).

Sur les coupes passant par le *pulvinar* (fig. 14), le sillon de l'hippocampe est envahi par les kystes parasitaires.

Le tronc cérébral est entouré par une gangue épaisse avec des vésicules très apparentes.

Ni atteinte parenchymateuse, ni prolongement postérieur entre le cervelet et les hémisphères cérébraux.

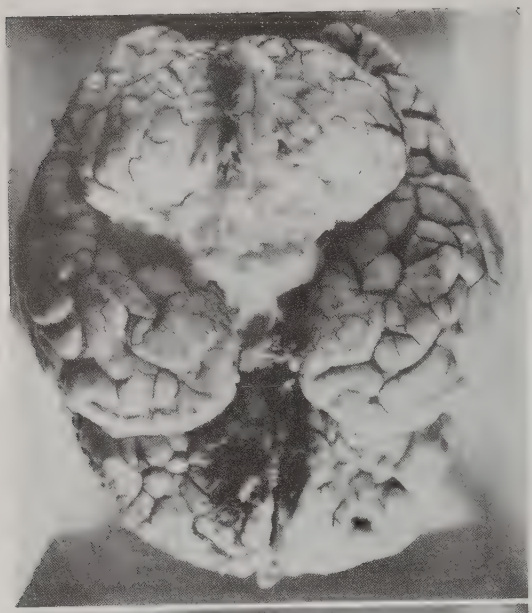


Fig. 6. — Face inférieure du cerveau.

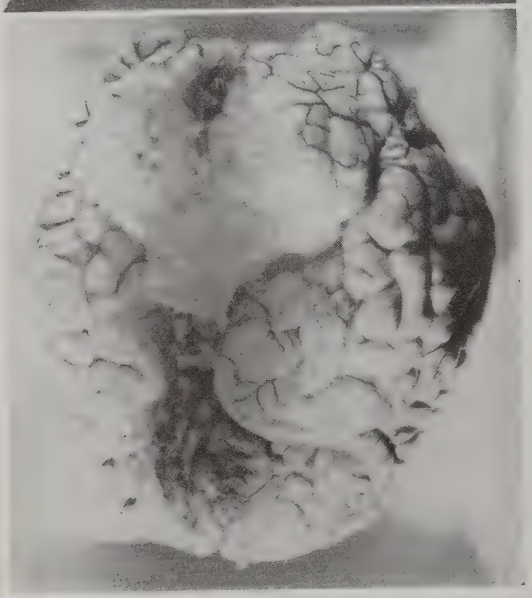


Fig. 7. — Cerveau, vu de trois-quarts.

Fig. 8. — Région basilaire.

Fig. 9. — Cénure dans la région chiasmatique.

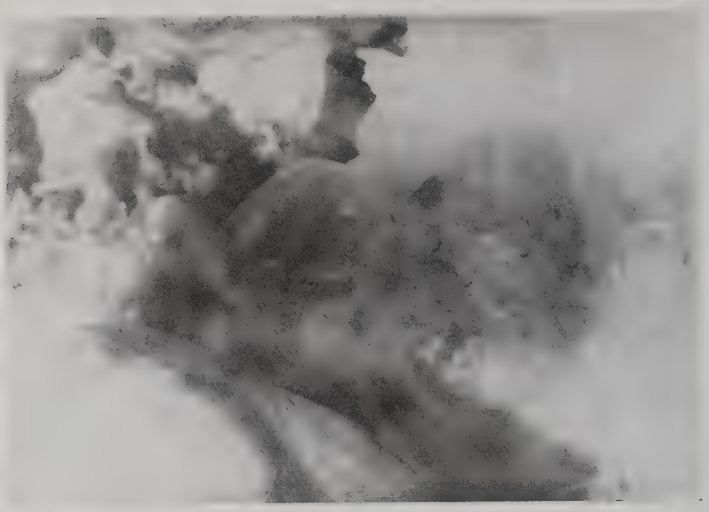


Fig. 10. — Cénure à l'entrée de la scissure de Sylvius.

Les vésicules dégénérées sans crochets sont rencontrées dans la région du pont de Varole, tandis que nous avons pu mettre en évidence des vésicules fertiles, dont une d'aspect très normal, dans le fond des vallées sylviennes. Nous pensons que lorqu'on étudie un cénure chez un hôte occasionnel, il est indispensable d'examiner le plus grand nombre possible de scolex, si l'on n'a pas la chance de trouver dès le début des crochets caractéristiques. C'est d'ailleurs une règle générale pour toute recherche helminthologique.

Il est curieux de constater que la biopsie préliminaire, au niveau de la région chiasmatique, ait permis de recueillir une vésicule à trois scolex, alors qu'ultérieurement, à l'examen systématique nécropsique, pratiqué en ce lieu, on n'a pu trouver que des éléments stériles.

Les vésicules normales sont irrégulièrement sphériques. Leur diamètre approximatif varie de 5 à 15 mm. Elles émettent des prolongements moins marqués que dans les régions antérieure et superficielle.

La dilacération de ces vésicules nous a permis de mettre en liberté des scolex au nombre de 4 à 5 par vésicule (fig. 15, 16, 17).

Ces scolex mesurent en moyenne 980 μ. Leurs ventouses ont 150 μ comme diamètre moyen. Le rostre porte une double rangée de cro-

Fig. 11 (*En haut*). — Coupe vertico-frontale de la région préchiasmatique.

Fig. 12 (*En bas*). — Coupe passant par la commissure antérieure.

Fig. 13 (*En haut*). — Cénure de la scissure sylvienne.

Fig. 14 (*En bas*). — Coupe passant par le pulvinar et sillon de l'hippocampe.

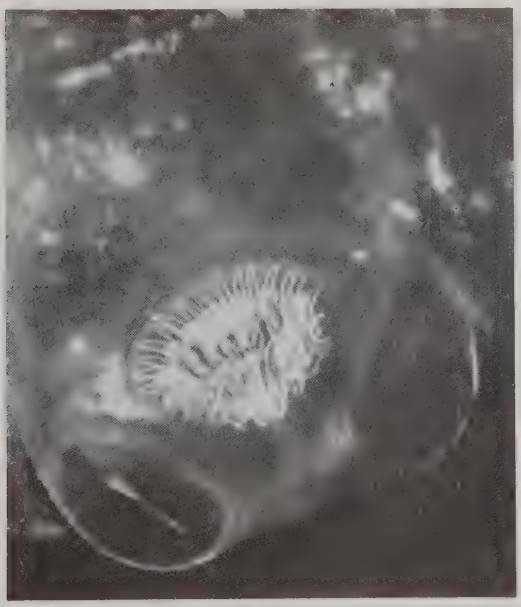


Fig. 15. — Scolex d'un cénure normal.

chets, au nombre total de 28 en moyenne (fig. 18). Les grands crochets (fig. 19) ont 142 μ de longueur totale moyenne. La lame est peu courbée. Les bords du manche sont presque parallèles avec un très léger renflement à la base. Le bord dorsal est parfaitement régulier, dépourvu de sinuosités. Les petits crochets (fig. 19) mesurent en moyenne 108 μ de longueur totale ; la lame est nettement plus courbée que celle des grands crochets.

Pour nous mettre dans des conditions analogues à celles de Baylis (1932), qui a également étudié un cas analogue de cénurose, nous avons appliqué la formule de Meggitt (fig. 20, tableau 1). L'analyse des chiffres de Baylis et nos propres constatations nous obligent à reconnaître l'impossibilité d'utiliser cette méthode efficacement pour la diagnose des crochets de cénure.

Comme nous l'avons dit ci-dessus, la proportion des vésicules normales est très faible par rapport à celles qui ne présentent pas de scolex ou en montrent de simples ébauches plus ou moins formées (fig. 21). Remarquons que, même dans les cénures récoltés chez les

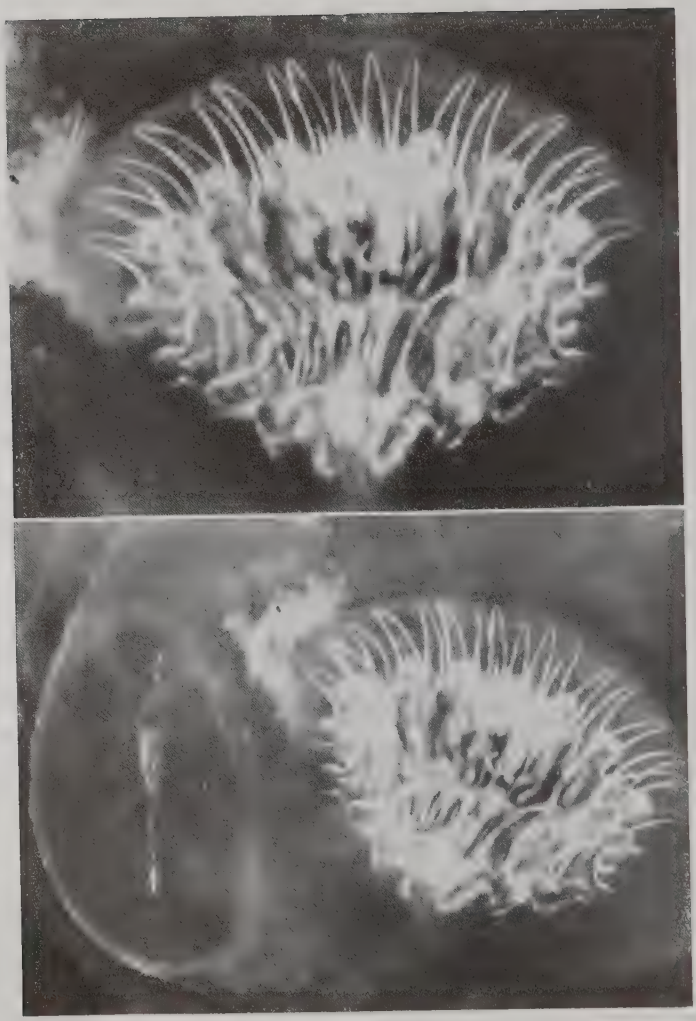
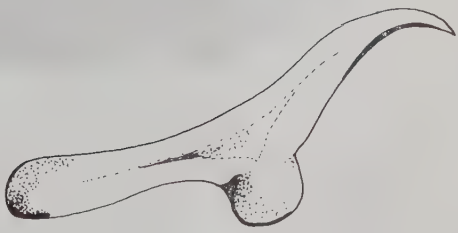


Fig. 16 (*En haut*) et 17 (*En bas*). — Même scolex que fig. 15, à plus fort grossissement.

Fig. 18 (*Ci-dessus*). — Couronne de crochets.



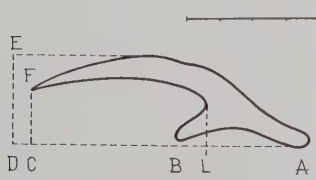


Fig. 20. — Schéma, d'après Meggitt (*in* Baylis) pour établissement de sa formule.

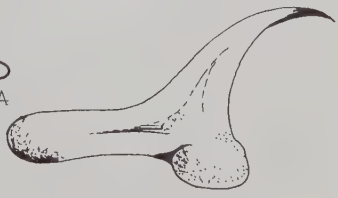


Fig. 19 (*Ci-contre*). — Grand et petit crochets isolés.

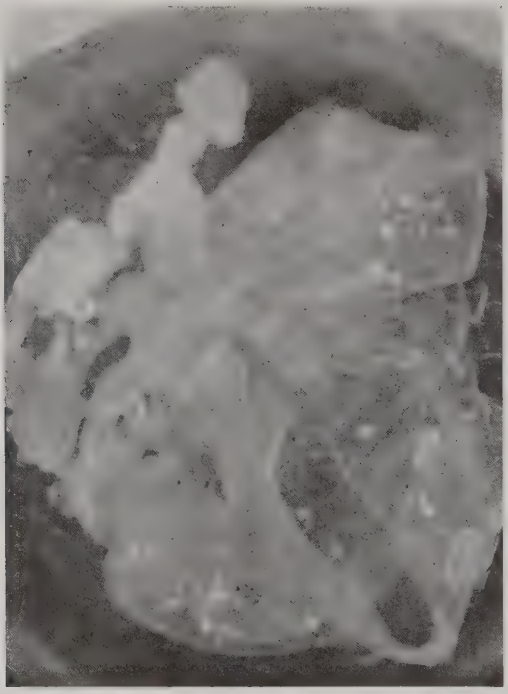


Fig. 21. — Cénure dégénéré.

hôtes normaux, il n'est pas rare de constater la présence d'un certain nombre de scolex mal conformés, inaptes à évoluer ultérieurement chez le carnivore.

Discussion

Le diagnostic de la cénurose repose sur l'examen morphologique du parasite et sur sa localisation, à laquelle est liée l'histoire de la maladie qu'il occasionne.

Nous ne retenons ici, comme cénures de l'homme, que deux espèces convenablement identifiées : *Cœnurus multiceps* Goeze (syn. *Cœnurus cerebralis* Rud.) et *Cœnurus serialis* Gervais. Le premier est la larve de *Tænia multiceps* Leske 1780, et le second celle de *Tænia serialis* Gervais 1847.

TABLEAU I

	GRANDS CROCHETS				PETITS CROCHETS			
	AL	AC	FC	ED	AL	AC	FC	ED
Taramelli	087	156	051	064	085	190	056	082
Dubois	092	167	054	073	087	158	058	074
	090	168	058	073	086	168	043	071
T. serialis	090	147	055	072	078	131	051	078
lapin	093	150	055	070	077	113	064	082
	093	148	055	068	083	150	067	083
T. multiceps	093	185	045	070	086	161	052	079
mouton	095	190	043	070	079	153	067	086
	093	181	041	066	083	153	057	079
T. mult.								
Crochets	094	183	083	094	085	173	103	123
incomplèt.	096	177	077	087	084	181	103	122
formés	093	193	076	089	085	176	100	112
mouton								
	085	130	045	055	055	100	045	055
Cas personnel.	091	140	052	062	049	104	048	060
	094	156	058	068	052	104	049	061
Moyennes	090	142	051	061	052	103	047	052

Turner et Leiper (1919), Taramelli et Dubois (1932) ont assimilé ces cénures humains à *C. glomeratus* Railliet et Henry, 1915, en se basant sur la description originale des crochets donnée par ces auteurs. Mais, ultérieurement, Railliet et Marullaz (1919) ont rectifié leurs données primitives, faussées par une erreur matérielle de mensuration. Il s'ensuit que les nouvelles dimensions ne cadrent plus avec celles des cénures de Turner et Leiper, ainsi que de Taramelli et Dubois. Baylis (1932) a revu les pièces de Taramelli et Dubois et n'a pu affirmer la diagnose, envisageant même la possibilité d'une nouvelle espèce. D'ailleurs, d'après Crusz (1947), la cénurose humaine serait occasionnée uniquement par *C. multiceps ; C. serialis* ne représentant qu'une souche physiologique spéciale et *C. glomeratus* une forme insuffisamment développée. Nous pensons que les localisations différentes de *C. multiceps* et *C. serialis* sont suffisantes pour les séparer, car elles ont une analogie frappante avec celles observées chez leurs hôtes normaux (mouton et lapin), correspondant à deux vers adultes distincts. Il est plus difficile de se pronon-

cer sur la valeur taxinomique de *C. glomeratus,* dont l'adulte n'est pas décrit, à notre connaissance.

Caractères morphologiques. — Les crochets de *T. multiceps* et de *T. serialis* sont très ressemblants entre eux. On admet classiquement qu'ils se distinguent par leur longueur : 150 à 170 μ et 90 à 130 μ pour ceux de *T. multiceps ;* 130 à 157 μ et 85 à 112 μ pour ceux de *T. serialis.* Comme on le voit, ces dimensions chevauchent l'une sur l'autre. Nous avons vu ci-dessus que les tableaux fournis par les formules de Meggitt ne donnent pas de renseignements suffisants pour distinguer les deux espèces. La forme présente quelques différences : le manche des grands crochets est droit chez *T. multiceps,* sinueux chez *T. serialis.* Mais ce caractère se voit mieux chez les vers adultes, où les crochets sont complètement développés, que chez leurs larves. Rappelons que d'autres caractères distinctifs existent aussi dans les formes sexuées, notamment en ce qui concerne la disposition des branches utérines des anneaux mûrs.

En somme, un examen morphologique des crochets ne constitue le plus souvent qu'un caractère différentiel imparfait. C'est ainsi que, dans notre cas, il est impossible d'utiliser leurs dimensions qui peuvent être rapportées aussi bien à *T. multiceps* qu'à *T. serialis.* Cependant, la forme du manche et la courbure de la lame sont nettement en faveur de *T. multiceps.*

Pour que la diagnose fût à l'abri de toute critique, il faudrait, partant du cénure humain, infester expérimentalement un chien neuf, et, après obtention d'anneaux mûrs du ver adulte chez cet animal, conférer la cénurose à un hôte intermédiaire normal, également neuf. On devrait retrouver un cénure typique dans sa localisation habituelle. Malheureusement, il est difficile de réunir ces conditions idéales, ce qui exigerait la présence continuelle d'animaux neufs au laboratoire, la cénurose humaine, maladie considérée comme très rare jusqu'à présent, étant toujours observée inopinément. Bonnal, Joyeux et Bosch (1933) ont infesté un jeune chien avec un cénure humain à *T. serialis ;* mais, n'étant pas absolument certains que ce carnivore était indemne, ils ont été obligés de le sacrifier au bout de 12 jours de surveillance après ingestion et ont pu observer de jeunes ténias dont la longueur correspondait à un début de développement. Leur expérience prouve la vitalité du cénure chez un hôte anormal.

Localisation du parasite. — Cette localisation représente un excellent caractère pour distinguer les deux cénures. *C. multiceps* s'observe dans l'encéphale et quelquefois dans la moelle épinière ;

C. serialis se localise dans le tissu conjonctif, où il est souvent superficiel, ainsi que dans les grandes séreuses. De ce tropisme électif, découle une histoire médicale différente pour chacun des deux parasites.

C. multiceps provoque de graves accidents nerveux pouvant entraîner la mort. Chez son hôte normal, le mouton, il occasionne le tournis, trop connu pour être décrit ici ; son étude se trouve dans les ouvrages classiques.

Chez l'homme, il s'agit également de déterminations névraxitiques graves, fréquemment mortelles. Le plus souvent, c'est au niveau de l'encéphale que siège le cénure. Il a une tendance, partant de la région basilaire, à s'infiltrer dans les scissures, plus particulièrement dans les vallées sylviennes, d'où troubles de compression cérébrale extrêmement sérieux, s'accompagnant habituellement de dilatation des ventricules. L'envahissement parasitaire paraît se faire essentiellemnt en suivant la leptoméninge. Pierre Marie, Foix et Brumpt (1913), Culver (1941), Clapham (1941) ont noté des localisations intra-ventriculaires.

Buckley (1947) a extirpé un cénure de la moelle épinière chez une fillette de 14 ans ayant séjourné dans une région d'élevage de moutons (Pays de Galles). Toutefois, la diagnose du parasite n'a pu être établie de façon précise par H. Crusz.

D'une façon générale, le pronostic de la cénurose nerveuse demeure très sombre. Cependant, les récents progrès de la neuro-chirurgie permettront peut-être d'obtenir des résultats thérapeutiques plus favorables (voir les trois guérisons des malades de Becker et Jacobson) et, en même temps, de déceler plus fréquemment cette affection parasitaire.

C. serialis, au contraire, ne provoque généralement que des accidents bénins. Parfois, chez son hôte normal (léporidé), il peut, lorsqu'il atteint un volume considérable, causer des accidents de compression. En pathologie humaine, il s'agit le plus souvent de tumeurs superficielles, pouvant entraîner une simple gêne fonctionnelle et s'extirpant chirurgicalement avec facilité. Dans une seule observation de Brumpt, Duvoir et Sainton (1934), reproduite par divers auteurs classiques, il a été noté une cachexie progressive, avec cyanose, subictère, incontinence des sphincters et finalement anurie ayant entraîné la mort. A l'autopsie, foyer d'hépatisation de la base du poumon gauche, atrophie considérable du foie à surface granuleuse et irrégulière. En même temps, présence de trois nodules dans les régions suivantes : sous-scapulaire droite, cuisse gauche, juxta-iliaque droite, le volume variant d'une noix à une mandarine.

TABLEAU II

AUTEURS	PAYS	ANTÉCÉDENTS DU MALADE	LOCALISATION DU PARASITE	IDENTIFICATION
P. Marie, Foix, Brumpt (1913)...	France	Homme, serrurier	Ventricule latéral	*C. multiceps*
Turner, Leiper (1919).....	Nord Nigeria		Muscles intercostaux	*C. glomeratus*
Taramelli, Dubois (1919).....	Congo belge	Femme	Tissu sous-cutané, avant-bras	*C. glomeratus*
Bonnal, Joyeux, Bosch (1933).....	Marseille	Femme, promiscuité chiens	Fesse droite	*C. serialis*
Brumpt, Duvoir, Sainton (1934)...	France	Femme, promiscuité chiens	Trois localisations superficielles	*C. serialis*
Culver (1941).....	Afrique Sud	Femme	Ventricule cér. gauche	*C. multiceps*
Clapham (1941) ...	Angleterre	Homme région méditerran.	Corne postérieure ventricule latéral	*C. multiceps*
Cannon (1942)... .	Nord Nigeria	Homme chasseur	Triceps bras droit	?
Roger, Sautet, Paillas (1942)...	Marseille	Femme	Fosse cérébrale postérieure	*C. multiceps* (?)
Buckley, Crusz (1947).....	Angleterre	Fille 14 ans. Séjour Pays de Galles	Moelle épinière	?
Harant, Midrouillet (1949)	France (Tarn)	Homme, région élevage	Deltoïde	*C. serialis*
Johnstone, Jones (1950).....	U.S.A.	Enfant mâle 26 mois	Cérébrale pont pédoncules	*C. multiceps*
Becker, Jecobson (1950).....	Afrique Sud	Homme, région élevage	Cérébrale	*C. multiceps*
id.	id.	id.	id.	id.
id.	id.	id.	id.	id.
Ranque, Nicoli, Duplay (présente observation).	Alpes-Maritimes	Homme berger	Cérebrale	*C. multiceps*

Il s'agissait de *C. serialis*. Nous pensons que les cénures en question, à localisation essentiellement superficielle, étaient des éléments sans rapport avec l'affection viscérale qui a emporté la malade.

Nous complétons ci-dessous le tableau (tableau 2) de Johnstone (1950) en mentionnant les nouvelles observations de cénurose humaine parues depuis la publication de son travail. Nous citons les deux cas de *C. glomeratus* avec les réserves indiquées plus haut.

Résumé

Nous relatons la neuvième observation de cénurose cérébrale humaine. Dans les cas publiés jusqu'à présent, l'identification exacte de l'agent causal n'a pas toujours pu être précisée. Nous rapportons le nôtre à *C. multiceps*, larve de *T. multiceps* Leske, 1780, en nous basant principalement sur la forme des crochets et sur la localisation du cénure.

Comme l'homme est un hôte anormal de cette larve, les scolex présentent le plus souvent une morphologie aberrante ; il a été nécessaire d'en examiner un très grand nombre, pour en trouver qui soient identifiables.

Travaux cités

Baylis (H.-A.). — On a *Cœnurus* from Man. *Trans. R. Soc. trop. Med. and Hyg., 25*, 1932, p. 275-280.

Becker (B. J. P.) and Jacobson (S.). — Infestation of the Human Brain with *Cœnurus cerebralis*. *Lancet, 4*, 1951, p. 198-202.

Bonnal (G.), Joyeux (Ch.) et Bosch (P.). — Un cas de cénurose à *Multiceps serialis*. *Bull. Soc. Path. exot., 26*, 1933, n° 8, p. 1060-1071.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*, 5e éd., p. 738-745.

Brumpt (E.), Duvoir (M.-E.) et Sainton (J.). — Un cas de cénurose humaine due à *Cœnurus serialis*, parasite habituel des lapins et des lièvres. *Bull. Acad. Méd., 12*, 10 juillet 1934, n° 26, p. 56-67.

Buckley (J. J. C.). — *Cœnurus* from human spinal cord. *Trans. R. Soc. trop. Med. and Hyg.*, 1947, n° 1, p. 7.

Cannon (D. A. B.). — A case of human Infection with a species of *Cœnurus*. *Ann. trop. Med. and Parasit., 255*, 1942, n° 2, p. 747-750.

Clapham (P. A.). — An english Case of *Cœnurus cerebralis* in the Human Brain. *Jrn. Helminthol., 19*, december 1941, 3/4, p. 84-86.

Crusz (H.). — On a english Case of anintramedullary spinal *Cœnurus* in Man with some remarks on the identity of *Cœnurus* sp. infesting Man. *Jrn. Helminthol., 22*, 1948, n° 2, p. 73-76.

Johnstone (H. G.) and Jones (O. W. Jr). — Cerebral cenurosis in an infant. *Amer. Jrn. trop. Med., 30*, 1950, n° 3, p. 431-441.

HARANT (H.) et MIDROUILLET (M.). — Sur un nouveau cas de cénurose humaine. *Bull. Soc. Path. exot., 42,* 1949, n° 5-6, p. 173-174.

JOYEUX (Ch.) et BAER (J. G.). — *Faune de France, 30,* 1936. *Cestodes.* Lechevalier éd.

NEVEU-LEMAIRE (M.). — *Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire.* Vigot éd., Paris, 1936.

RAILLIET (A.). — *Traité de Zoologie médicale et agricole.* 2e éd., 1895.

RAILLIET (A.) et MARULLAZ (M.). — Sur un cénure nouveau du Bonnet chinois (*Macacus sinicus*). *Bull. Soc. Path. exot., 12,* 1919, p. 223-228.

ROGER (H.), SAUTET (J.) et PAILLAS (J.-E.). — Un cas de cénurose de la fosse cérébrale postérieure. *Rev. neurol., 74,* 1942, p. 319-321.

TARAMELLI (R.) et DUBOIS (A.). — Un cas de cénurose chez l'Homme. *Ann. Soc. belge de Méd. trop., 11,* 1931, n° 2, p. 151-154.

TURNER (M.) et LEIPER (R. T.). — On the occurence of *Cœnurus glomeratus* in Man West Africa. *Trans. R. Soc. trop. Med. and Hyg., 13,* 1919, p. 23-24.

(*Faculté de Médecine, Laboratoire de Parasitologie, Marseille*)

CYCLE ÉVOLUTIF D'UN TRÊMATODE CYCLOCŒLIDÉ : *PSEUDHYPTIASMUS DOLLFUSI* TIMON-DAVID 1950 RECHERCHES EXPERIMENTALES

Par Jean TIMON-DAVID

Pseudhyptiasmus dollfusi T.-D. est un parasite des sacs aériens et de la cavité générale de la Pie en Provence. C'est en 1950 que j'ai décrit cette belle espèce d'après des sujets recueillis au Tholonet, près Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône). Une étude anatomique et histologique plus détaillée a été publiée en 1953. Depuis cette époque, des recherches expérimentales utilisant le matériel provenant de la même localité m'ont permis de découvrir le cycle évolutif complet, de l'œuf à l'adulte. Ce sont ces résultats qui vont être exposés ici.

Historique. Les cycles déjà connus parmi les Cyclocœloidea

J'adopterai la classification proposée par R.-Ph. Dollfus (1948, p. 131), qui admet trois familles distinctes dans la superfamille des *Cyclocœloidea :* ce sont les *Cyclocœlidæ*, *Bothriogastridæ* et *Typhlocœlidæ*.

Parmi les représentants de la première famille, on possède des observations sur le développement d'une espèce australienne : *Cyclocœlum jaenschi* Johnston et Simpson 1940, et d'une espèce d'Europe orientale : *Cyclocœlum microstomum* (Creplin) Kossack 1911. Parmi les *Typhlocœlidæ*, on connaît le cycle de *Tracheophilus sisowi* Skrjabin 1913 et celui de *Typhlocœlum cymbium* (Diesing 1850).

C'est à Lothar Szidat (1932) que revient le mérite d'avoir découvert le cycle de *Tracheophilus sisowi* Skrj. Ce Trématode est localisé à l'état adulte dans la trachée des Oies domestiques et sauvages. Szidat a montré que le miracidium renferme déjà une rédie, le stade sporocyste étant sauté. Les cercaires se développent chez diverses espèces de *Planorbis* et de *Limnaea ;* les métacercaires s'enkystent dans le voisinage de la rédie, dans les tissus du Mollusque.

En 1934, Horace W. Stunkard a décrit le cycle de *Typhlocœlum*

cymbium (Diesing 1850) Kossack 1911, hôte des fosses nasales de *Podilymbus podiceps* (L.) aux Etats-Unis. Ici également, le stade sporocyste est sauté, le miracidium renferme déjà une rédie. Le développement a été obtenu expérimentalement chez *Heliosoma trivolvis ;* les métacercaires s'enkystent dans les tissus du Mollusque, dans le voisinage de la rédie.

En 1940, T. H. Johnston et E. R. Simpson ont publié leurs observations sur la biologie et le cycle de leur *Cyclocœlum jaenschi.* L'adulte habite les sacs aériens abdominaux de *Podiceps poliocephalus* Jardine et Selby, en Australie. Le miracidium qui éclôt en quelques heures est positivement phototrophique ; il renferme une rédie relativement grande avec un pharynx bien développé. L'évolution expérimentale a été suivie chez *Ameria pyramidata.* Les auteurs ont obtenu trois rédies : la plus grande mesurant 1,65 mm. sur 0,50 mm. et la plus petite 0,96 mm. sur 0,21 mm. Les cercaires, dépourvues de queue, ne vivent que quelques minutes dans l'eau ; elles s'enkystent dans les tissus du Mollusque. Johnston et Simpson émettent l'opinion que tous les Cyclocœlidés évoluent chez des Pulmonés d'eau douce.

Cyclocœlum microstomum (Creplin) est l'hôte des cavités thoracique et abdominale chez *Fulica atra* L., en Europe orientale (Allemagne et U.R.S.S.) ; son développement a été suivi par T. A. Ginetsinskaia (1949). Le miracidium mesure 340 µ sur 100 µ ; il renferme une rédie bien développée avec un pharynx. La pénétration a été obtenue chez *Limnaea ovata.* La rédie mesure 2 à 3 mm. et contient environ 20 cercaires de 340 à 370 µ. Les métacercaires s'enkystent chez le Mollusque.

Recherches préliminaires

L'étude de l'infestation naturelle des Pies dans la région du Tholonet a donné les résultats suivants : sur un total de 66 sujets disséqués, *Pseudhyptiasmus dollfusi* a été trouvé 8 fois, soit un pourcentage de 12 %. Il est intéressant de remarquer que ce chiffre est supérieur à celui que m'avaient fourni mes premières recherches ; l'infestation locale présente des variations notables d'une année à l'autre :

en 1950	1	pie parasitée	sur	10,	soit	10 %
en 1951	0	— —		2	—	0 %
en 1952	1	— —		24	—	4 %
en 1953	3	— —		20	—	15 %
en 1954	3	— —		10	—	30 %

Toutes les dissections ont été faites à la même période de l'année, en août et septembre.

Le nombre des parasites par hôte varie dans une large mesure de 2 à 273 ; les cas les plus fréquents vont de 20 à 30.

En dehors de la Pie, *Pseudhyptiasmus dollfusi* a été trouvé une fois dans la cavité générale de *Turdus merula* L., à Montignac-sur-Vézère (Dordogne) (communication orale de R.-Ph. Dollfus).

C'est dans le but de découvrir l'hôte intermédiaire que je me suis attaché à établir un relevé méthodique du contenu stomacal de toutes les Pies disséquées. On sait que le régime de la Pie est des plus variés : en dehors des restes d'origine végétale, j'ai obtenu une liste très variée d'Invertébrés ; mais j'ai été surtout frappé par l'abondance d'un Hélicidé : *Helicella* (*Helicopsis*) *arenosa* (Ziegler) (Rossmässler 1838) (1). Ce Pulmoné, qui a fait l'objet d'une étude de G. Cherbonnier (1953), est une espèce originaire d'Italie boréale et d'Europe centrale et méridionale ; sa présence en France n'avait jamais été signalée jusqu'alors d'une manière certaine.

H. arenosa est cependant d'une extraordinaire abondance dans toute la région du Tholonet : pendant les mois d'été, on le trouve un peu partout dans les champs, dans les friches et sur les haies ; ces Mollusques sont fixés en nombre incroyable, agglomérés en grappes sur toutes les plantes basses (fig. 1).

Ces observations avaient un intérêt en suggérant un rôle possible d'*H. arenosa* comme hôte intermédiaire de certains Helminthes de la Pie. J'ai déjà signalé par ailleurs (1953, p. 259-260) que ce Mollusque héberge fréquemment une métacercaire de *Brachylæmus* évoluant chez la Pie.

J'ai été ainsi amené à tenter une contamination expérimentale d'*Helicopsis* par les œufs de *Pseudhyptiasmus*.

Conduite des expériences

Le développement de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D. a été entièrement réalisé par la méthode expérimentale à partir de sujets adultes recueillis au Tholonet.

A) Contamination de l'hôte intermédiaire

La contamination expérimentale d'*Helicopsis arenosa* a été réalisée plusieurs fois au cours de deux années successives et toujours avec succès. Dans la première expérience, le matériel a été fourni

(1) Détermination G. Cherbonnier.

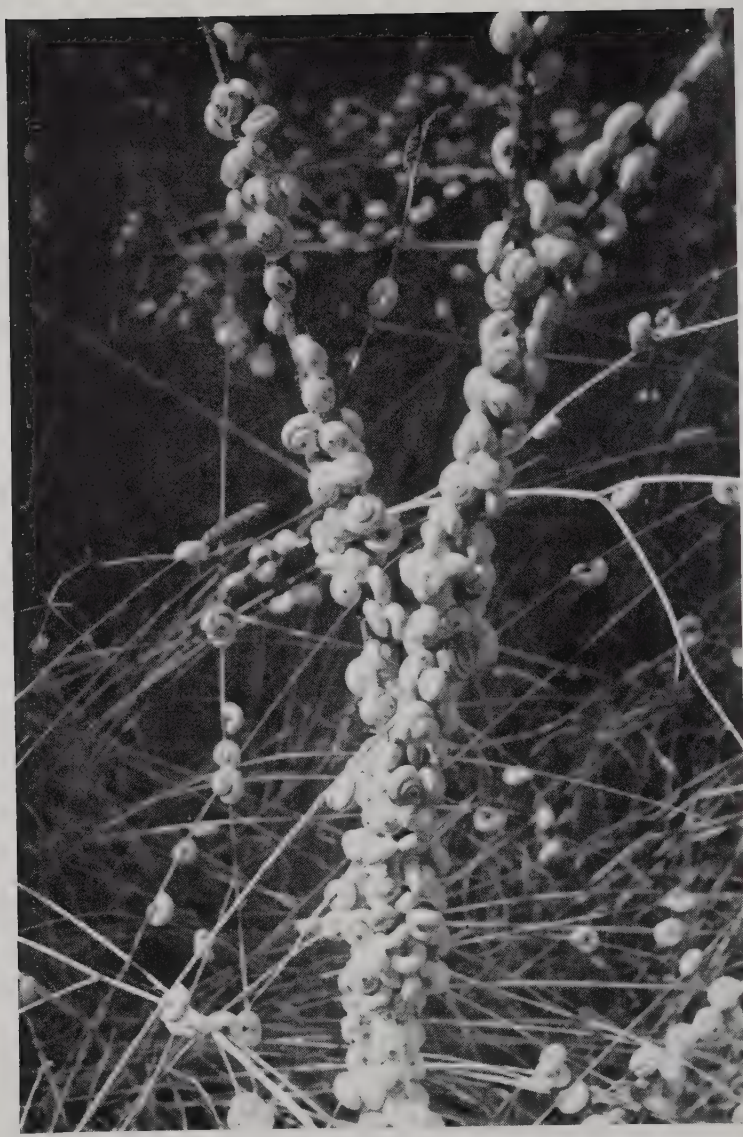


Fig. 1. — *Helicella* (*Helicopsis*) *arenosa* (Ziegler) Rossmässler. (Cliché Timon-David). Cette photographie, prise au Tholonet en septembre 1954, donne une idée du nombre incroyable de ces Mollusques rassemblés sur les plantes basses.

par une Pie ♀ tuée au Tholonet, le 29 août 1953 ; cet Oiseau était parasité avec une intensité extraordinaire : 173 sujets adultes furent recueillis dans les sacs aériens et la cavité générale ; ils étaient logés dans les moindres replis du mésentère, dans les culs-de-sac de la plèvre et du péricarde, autour des reins et jusque dans la région axillaire. C'est ce matériel d'une abondance exceptionnelle qui a été utilisé comme point de départ de l'expérimentation.

Une trentaine de *Pseudhyptiasmus* ont été placés dans de l'eau isotonique à 8 ‰ et les œufs extraits sous le binoculaire en dilacérant l'utérus avec deux aiguilles. La contamination a été réalisée sans difficulté par la méthode suivante : les œufs ont été étalés sur du papier filtre humide et introduits ainsi à la partie supérieure d'un récipient contenant 65 *Helicopsis*. En quelques heures, le papier et les œufs ont été dévorés par les Mollusques.

Le 26 novembre suivant, soit 90 jours après la contamination, les *Helicopsis* examinés ont montré un parasitisme intense, dans la proportion de 65 % ; ils hébergeaient des rédies en nombre variable (1 à 52 par sujet), localisées dans la cavité palléale et dans la masse viscérale. Un lot témoin était totalement indemne de parasites. Toutes les rédies renfermaient côte à côte des cercaires et des métacercaires enkystées.

De nouvelles expériences ont été réalisées, le 31 août et le 14 septembre 1954, toujours suivant la même technique ; le pourcentage des Mollusques infestés a atteint 80 %. Des examens plus précoces m'ont permis d'observer des stades plus jeunes ; chez des rédies âgées de 33 jours, les cercaires ne sont pas encore formées et on trouve seulement des amas cellulaires irréguliers autour du tube digestif.

B) Contamination expérimentale d'un Oiseau

Le Pigeon domestique a été utilisé comme matériel. Le 8 janvier 1954, deux lots de 12 *Helicopsis* renfermant des rédies mûres, bourrées de métacercaires, ont été administrés à deux Pigeons : le résultat a été positif dans les deux cas. Le premier Oiseau a été disséqué le 27 février suivant, soit 50 jours après le repas infestant ; il renfermait 44 exemplaires de *Pseudhyptiasmus dollfusi* groupés en amas au-dessus des reins. Ces parasites (fig. 11) étaient encore immatures et n'avaient pas atteint la taille normale de l'espèce.

Le second Pigeon, disséqué le 8 avril 1954 (90 jours après la contamination), hébergeait 45 *Pseudhyptiasmus* groupés en divers points de la cavité générale, depuis la région rénale jusqu'à la base de la trachée. Ces sujets étaient un peu plus grands que les précédents et ils renfermaient des œufs en abondance.

Etant donné le peu de progrès réalisés au point de vue de la taille entre le 27 février et le 8 avril, il est permis de penser que le Pigeon, quoique très facilement réceptif, ne permet pas à ce parasite d'atteindre les dimensions normales qu'il présente chez la Pie.

Le miracidium

Dans mes premières recherches, je n'avais pas réussi à obtenir l'éclosion de l'œuf et à observer le miracidium. Les œufs avaient été extraits en dilacérant l'utérus et placés dans des verres de montre renfermant de l'eau isotonique (8 gr. de ClNa p. 1.000). Dans ces conditions, aucune éclosion n'avait lieu, même au bout de 48 heures, en prenant la précaution d'éviter l'évaporation ; pas d'éclosion non plus en rendant le milieu légèrement acide ou légèrement alcalin.

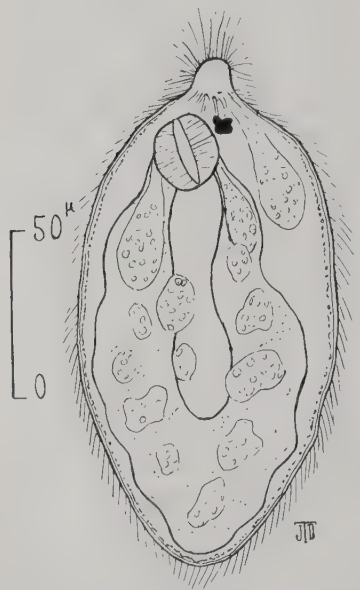


FIG. 2. — Miracidium de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D., observé *in vivo*.

J'ai réussi à observer le miracidium en septembre 1954 en suivant une technique très simple : des vers adultes étaient immergés dans de l'eau de source contenue dans une boîte de Pétri ; des œufs étaient ainsi pondus spontanément et, au bout de peu de temps (une à deux heures), des éclosions se produisaient en grand nombre. Les miracidiums nageaient activement.

Le miracidium (fig. 2) est long de 150 µ en moyenne et large de 80 µ ; toutefois, il est capable de s'étirer ou de se contracter sensiblement. Il se termine antérieurement par une sorte de rostre (8 µ environ). Les cils qui le recouvrent mesurent environ 10 µ ; ils sont plus longs sur le rostre (15 µ) ; ils apparaissent avec une grande netteté sur les sujets colorés au rouge neutre. Ce colorant permet de mettre en évidence des amas cellulaires plus foncés situés dans le quart antérieur et qui paraissent être des organes glandulaires. A côté se trouve une tache oculaire. La plus grande partie du miraci-

dium est occupée par une grosse rédie qui renferme des amas de cellules embryonnaires et se termine antérieurement par un pharynx volumineux (25 × 25 μ). A ce pharynx fait suite un tube digestif cylindrique qui mesure environ 75 μ.

Fig. 3. — Rédie âgée de 33 jours, photographiée *in vivo* après coloration au rouge neutre.

Les rédies

Mes observations ont porté sur un très grand nombre de rédies (plusieurs centaines), qui ont été examinées à intervalles réguliers chez des *Helicopsis* contaminés expérimentalement : leur âge était ainsi connu de façon précise.

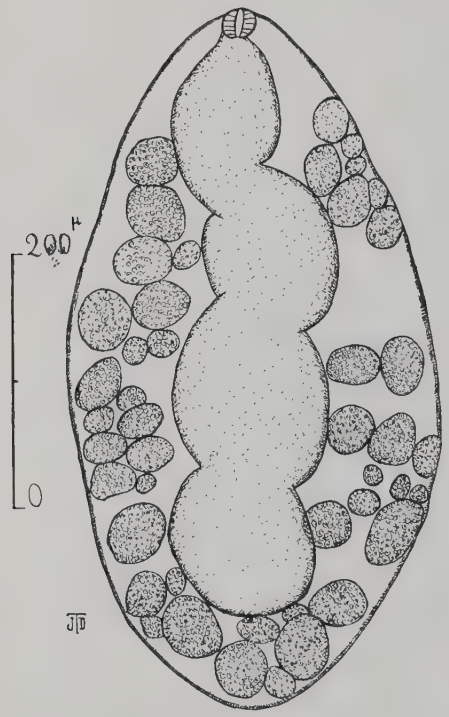


Fig. 4. — Rédie âgée de 33 jours.

Les rédies âgées de 33 jours (fig. 3 et 4) sont longues de 550 à 800 µ (ces chiffres varient beaucoup chez un même sujet suivant l'état de sa contraction). Le corps est ovoïde ou vaguement cylindrique ; il présente à sa partie antérieure un pharynx long de 44 µ et large de 48 µ. Le tube digestif, qui se colore facilement par le rouge neutre, n'atteint pas tout à fait l'extrémité postérieure.

A ce stade, les rédies ne contiennent pas encore de cercaires, mais elles sont bourrées de massifs cellulaires sphériques ou ovoïdes, de

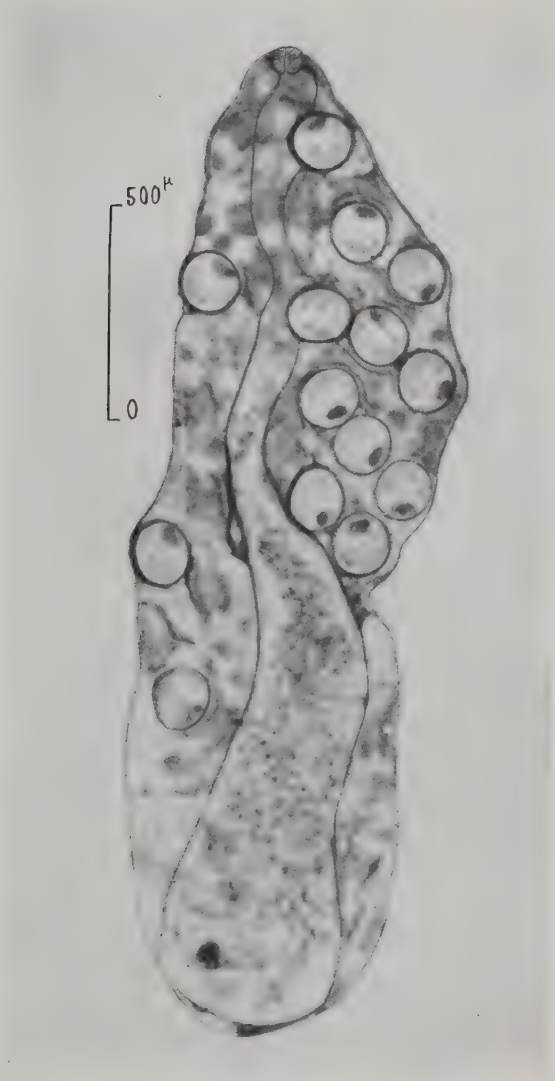


Fig. 5. — Rédie mûre (90 jours après la contamination), photographiée *in vivo*, sous lamelle, sans coloration.

dimensions très inégales. Ces formations sont constituées par des éléments arrondis ou polyédriques (4 à 5 μ), munis d'un gros noyau bien colorable.

Fig. 6. — Rédie mûre (90 jours), renfermant des cercaires et des métacercaires enkystées.

Chez les rédies âgées de 50 jours, on commence à observer la formation des cercaires aux dépens de ces massifs cellulaires qui s'allongent et se rétrécissent.

Les rédies âgées de 90 jours (fig. 5 et 6) sont complètement développées; il est alors facile de les extraire par dissection des *Helicopsis* où elles se trouvent, en particulier, dans la cavité palléale ; elles ont pu être conservées vivantes pendant une cinquantaine d'heures dans de l'eau isotonique (8 p. 1.000). Ce sont des organismes de couleur blanche, dont la forme et les dimensions varient continuellement sous l'effet des contractions (fig. 7). La rédie en extension constitue une sorte de sac, irrégulièrement cylindrique ; sa longueur peut atteindre 2,5 mm. et sa largeur 0,57 mm. chez les grands sujets, 1 mm. sur 0,25 mm. chez les petits. Les mouvements ont pu être soigneusement observés *in vivo :* l'extrémité antérieure s'allonge en une sorte de cou terminé par le pharynx proéminent, tandis que la région postérieure se ren-

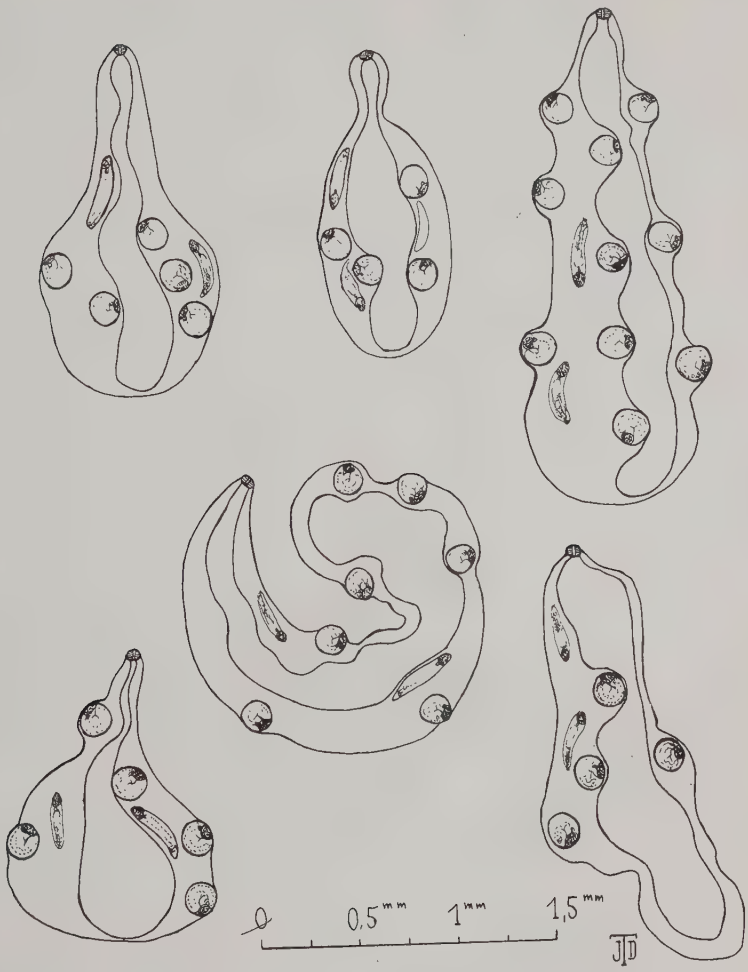


Fig. 7. — Attitudes de rédies mûres en divers états de contraction dans l'eau isotonique.

fle et devient subsphérique ; puis, les contractions se propagent d'arrière en avant, la partie antérieure s'élargit et la forme tend à redevenir cylindrique. Quand la rédie se contracte, sa surface se hérisse de bosselures hémisphériques, irrégulièrement distribuées,

qui correspondent à des métacercaires enkystées sous la paroi ; celle-ci est ainsi repoussée en faisant hernie à l'extérieur.

La rédie mûre contient côte à côte des cercaires libres et des métacercaires enkystées. Le pharynx musculeux qui la termine antérieurement est plus large que long (72 μ × 60 μ) ; il est suivi d'un tube digestif bien développé qui s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. La moitié antérieure de ce tube est cylindrique (diamètre, 80 à 100 μ) et décrit quelques sinuosités ; la portion postérieure s'élargit progressivement en un sac renflé, large de 400 μ.

Les cercaires et les métacercaires sont irrégulièrement disséminées entre la paroi du tube digestif et celle du corps ; leur nombre est variable ; sur une grande rédie de 2,5 mm., j'ai pu compter 25 cercaires et 21 métacercaires. Quant au nombre de rédies hébergées par chaque *Helicopsis*, il est également très variable : de 1 à 52. En dehors de la cavité palléale, les rédies mûres peuvent être localisées en divers points de la masse viscérale, en particulier le long du tube digestif.

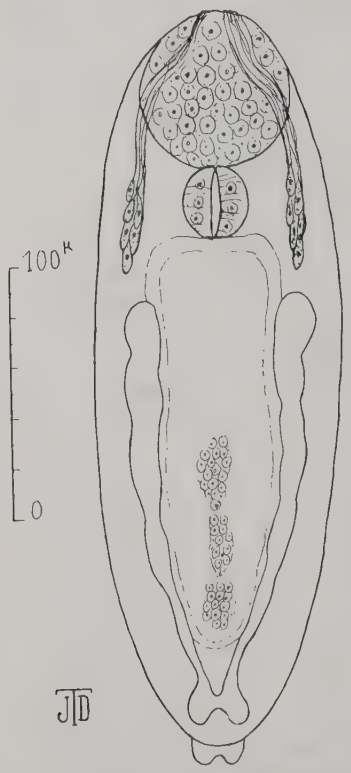


Fig. 8. — Cercaire de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D.

Les cercaires

Les cercaires se développent dans les rédies qu'elles ne quittent pas. Quand elles ont achevé leur développement, ce sont des organismes lancéolés, munis à l'extrémité postérieure d'un appendice caudal rudimentaire; leur longueur varie de 260 à 315 μ et leur largeur de 90 à 100 μ. La queue, qui forme une expansion bilobée, mesure environ 8 μ en moyenne.

Ces cercaires ont été examinées vivantes après dilacération de la paroi de la rédie ; les meilleures observations ont été faites sur les sujets légèrement comprimés sous le poids de la lamelle, soit sans coloration (méthode de Cort), soit après

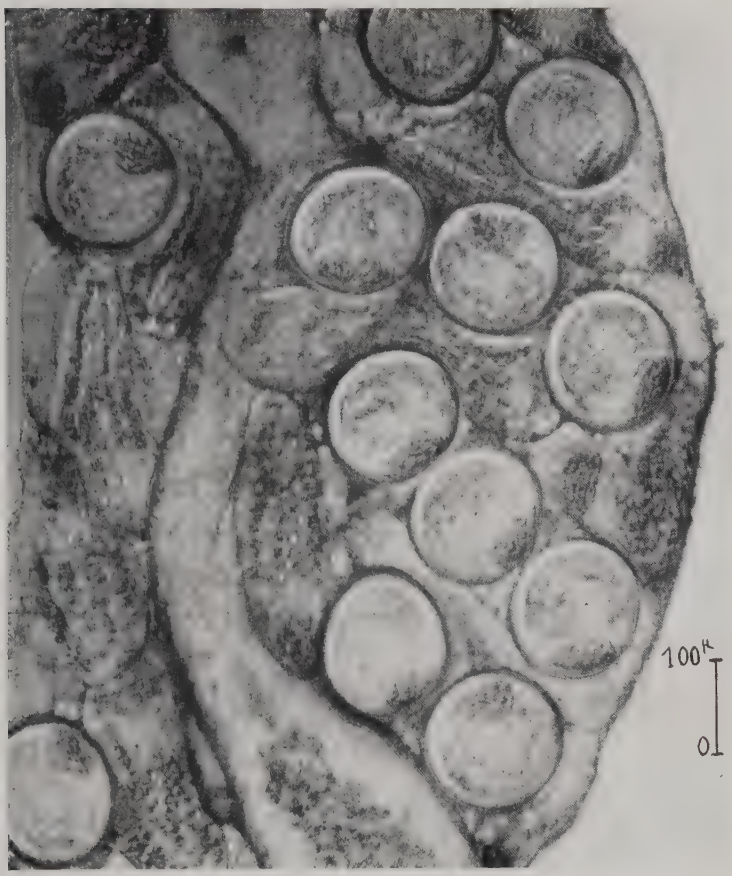


Fig. 9. — Métacercaires enkystées dans la rédie, photographiée *in vivo*, sans coloration.

traitement par les colorants vitaux : rouge neutre et vert de méthyle acétique. D'autres exemplaires ont été montés en préparations durables après fixation à l'alcool-formol et coloration à l'hématoxyline ferrique ou au carmin boracique.

On distingue (fig. 8) dans la région antérieure de la cercaire un amas cellulaire plus colorable (60 µ × 60 µ), qui peut être qualifié

d'organe céphalique. Cette formation correspond à l'ébauche de la ventouse orale. A sa suite se trouve un pharynx (25 à 30 μ), d'où se détachent les branches intestinales. Le trajet de celles-ci est assez difficile à suivre et en partie masqué par des granulations abondantes ; elles présentent à l'extrémité postérieure l'anastomose en anse caractéristique des Cyclocœlidés.

Le système glandulaire comprend un groupe de cellules cystogènes situé symétriquement de chaque côté du pharynx ; le vert de méthyle acétique les met bien en évidence ; leurs canaux se dirigent en avant en passant sur les côtés de l'organe céphalique et viennent déboucher à l'extrémité antérieure.

Les ébauches des organes génitaux sont représentées par des amas cellulaires qui fixent électivement le vert de méthyle et sont situés dans la région qui précède immédiatement l'anse intestinale.

L'appareil excréteur comprend une vessie bilobée, d'où se détachent deux troncs collecteurs ; ces derniers ne présentent pas les anastomoses compliquées qui existent chez l'adulte. Il m'a été impossible d'observer la position des cellules à flammes et des tubes qui en partent.

Les métacercaires

Les cercaires s'enkystent sur place, sans sortir de la rédie. Ces kystes (fig. 9 et 10) sont sphériques, très réfringents et mesurent en moyenne 150 μ de diamètre ; leur paroi, qui a une épaisseur de 5 à 6 μ, est très résistante à l'action de la soude caustique et à celle de l'acide acétique dilué. A l'intérieur, la métacercaire est repliée sur elle-même en forme de crochet ; son développement n'est pas beaucoup plus avancé que celui de la cercaire ; les principales différences portent sur la disparition de l'appendice caudal et sur la régression des glandes cystogènes. Je n'ai jamais observé de progénèse : les organes génitaux persistent sous leur forme embryonnaire et sont seulement repré-

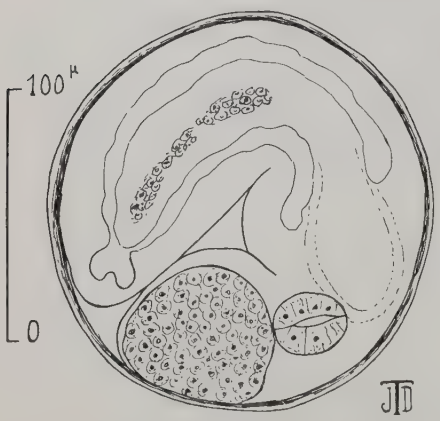


Fig. 10. — Métacercaire de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D.

sentés par des amas cellulaires plus colorables, dans l'axe de la région postérieure du corps.

Les adultes obtenus expérimentalement

Les premiers adultes ont été obtenus expérimentalement chez le Pigeon le 27 février 1954. La contamination avait été réalisée le 8 janvier précédent : ces sujets étaient donc âgés de 50 jours (140 jours après l'infestation initiale des *Helicopsis*).

Ces exemplaires, au nombre de 44 (fig. 11), présentaient tous les caractères de l'adulte normal, mais leur taille était nettement plus petite : leur longueur moyenne, calculée sur 26 individus, était seulement de 8,06 mm. (10,2 mm. pour le plus grand et 6 mm. pour les plus petits), tandis que la taille moyenne de l'adulte chez la Pie (1) est de 17 mm. L'utérus ne renfermait que quelques œufs, en très petit nombre.

Un second Pigeon, contaminé en même temps que le premier, le 8 janvier, a été sacrifié le 7 avril suivant. Pendant cette période supplémentaire de 40 jours, la taille n'avait que faiblement augmenté : les plus grands individus n'atteignaient que 12 mm. ; mais l'utérus renfermait des œufs en abondance. Ces œufs étaient de plus petite taille que chez l'adulte normal (100 μ au lieu de 127 μ). Tout semble donc indiquer que le Pigeon, quoique facilement réceptif, ne constitue pas un hôte très favorable à la croissance normale et à la reproduction active du parasite.

Quelques particularités de la biologie du parasite
Le problème de l'émission des œufs

La localisation de beaucoup de Cyclocœlidés dans les sacs aériens ou dans la cavité générale des Oiseaux pose le problème de la voie suivie par les œufs pour parvenir à l'extérieur. Il ne semble pas que cette question ait été résolue jusqu'ici. Une observation que j'ai pu faire le 31 août 1954 apporte cependant quelques résultats : le mucus prélevé dans la trachée d'une Pie renfermait de nombreux œufs de *P. dollfusi*. Les poumons de cet Oiseau, qui ont été fixés pour un examen histologique, ont montré plusieurs parasites implantés en plein tissu pulmonaire. Ces faits semblent suggérer que l'émission des œufs a lieu par la voie respiratoire ; mais je dois ajouter que

(1) Dans les mensurations publiées dans les *Annales de Parasitologie*, t. XXVIII, 1953, p. 254, les chiffres du tableau (première colonne) qui se rapportent à la longueur totale doivent être lus en *dixièmes* de mm. et non en mm., ainsi qu'il résulte clairement du texte (p. 251).

2 mm
1
0

cette observation est unique et que, dans tous les autres cas, l'examen de la trachée a donné des résultats négatifs. D'autre part, la localisation fréquente des parasites dans la région périrénale semble indiquer qu'un autre processus pourrait intervenir.

La nutrition du ver adulte

L'observation de *Pseudhyptiasmus dollfusi* vivant montre en général le tube digestif plein de substances de couleur foncée, de telle sorte que son trajet se dessine de manière très apparente. J'ai essayé de déterminer la nature exacte de ce contenu chez les sujets développés expérimentalement chez le Pigeon ; en dissociant des fragments de cæcums sous le contrôle du binoculaire, j'ai extrait une substance ayant l'aspect d'une émulsion formée de gouttelettes huileuses inégales. Ce contenu se dissout facilement dans le toluène et dans le tétrachlorure de carbone ; par évaporation du solvant, on obtient un produit jaunâtre qui est incontestablement de nature lipidique.

Conclusions

Le développement expérimental de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D. a été entièrement suivi en 140 jours, depuis l'œuf jusqu'à l'adulte ; toutes les formes larvaires ont été observées et décrites. La contamination de l'hôte intermédiaire a été réalisée avec la plus grande facilité et répétée plusieurs fois ; celle d'un Oiseau (Pigeon) a été aussi facilement obtenue.

Si l'on cherche à comparer le cycle qui vient d'être décrit avec ceux qui étaient déjà connus chez les *Cyclocœloidea,* on voit qu'il présente quelques particularités remarquables. En effet, dans tous les cas signalés jusqu'ici (*Cyclocœlum microstomum* (Crépl.), *C. jaenschi* Johnst. et Simps., *Tracheophilus sisowi* Skrjab. et *Typhlocœlum cymbium* (Diesing), l'hôte intermédiaire est un Mollusque d'eau douce : c'est la première fois qu'un Pulmoné terrestre est trouvé comme hôte intermédiaire d'un Cyclocœlien. Ce fait implique des différences importantes dans la biologie du miracidium qui doit, dans le premier cas, mener une vie libre en milieu aquatique et qui,

Légende de la fig. 11

FIG. 11. — Sujets adultes obtenus expérimentalement chez le pigeon. A gauche, 50 jours après la contamination ; à droite, 90 jours.

guidé par ses tropismes, doit gagner par ses propres mouvements son hôte intermédiaire ; la contamination du Mollusque est alors *active*, tandis qu'elle se produit *passivement*, par ingestion des œufs, dans le cas que je viens de décrire.

Une autre différence importante réside dans le comportement des métacercaires qui s'enkystent sur place sans sortir de la rédie. Dans les cycles précédemment étudiés, les cercaires quittent la rédie et s'enkystent en des points variables du corps du Mollusque.

Le développement de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D. constitue un nouvel exemple de cycle abrégé ou *télescopé :* les formes larvaires successives sont emboîtées les unes dans les autres et le stade sporocyste est sauté.

Abstract

I. — The whole life history of *Pseudhyptiasmus dollfusi* Timon-David 1950, a Cyclocœlide from the magpie was followed and described from the egg to the adult worm.

II. — Larval stages occur into a terrestrial Mollusk : *Helicella* (*Helicopsis*) *arenosa* (Ziegler) Rossm.

III. Hatching miracidium already includes a well formed redia.

IV. — Cercariae, which develop into the redia do not go out, but encyst on the spot. Mature redia contains side by side cercariae and encysted metacercariae.

V. — Domestic Pigeons, feeding with *Helicopsis* including mature rediae were experimentally infected.

Bibliographie

Cherbonnier (G.). — Sur la présence en France de *Helicella* (*Helicopsis*) *arenosa* (Ziegler) (Gastéropode). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2e série, XXV, 1953, p. 495-500.

Dollfus (R.-Ph.). — Sur deux Monostomes (*Cyclocœlidæ*) pourvus d'une ventouse ventrale. Observations sur la classification des *Cyclocœloidea* Albert Henry, 1923, liste des hôtes, répartition géographique. *Ann. Parasitol. Hum. et Comp.*, XXIII, 1948, p. 129-199.

Ginetsinskaïa (T. A.). — Cycle évolutif du Trématode *Cyclocœlum* (*Cyclocœlum*) *microstomum* (Creplin, 1829) (en russe). *C.R. Ac. Sc. Moscou*, 66, 1949, p. 1219-1222.

Johnston (T. H.) et Simpson (E. R.). — The anatomy and life history of the Trematode *Cyclocœlum jaenschi* n. sp. *Trans. Roy. Soc. South Australia*, LXIV, 1940, p. 273-78, fig. 1-10.

Skrjabin (K. I.). — *Trématodes des animaux et de l'homme*, IV, 1950, p. 345-350 (en russe).

Stunkard (H. W.). — The life cycle of *Typhlocœlum cymbium*. *Journ. of Parasitol.*, XX, 1934, p. 336.

— The life history of *Typhlocœlum cymbium* (Diesing, 1850) Kossack, 1911 (*Trematoda, Cyclocœlidæ*). A contribution to the phylogeny of the Monostome. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LIX, 1934, p. 447-466, pl. I et II.

Szidat (L.). — Zur Entwicklungsgeschichte der Cyclocœliden. Der Lebenszyklus von *Tracheophilus sisowi* Skrj. 1923. *Zool. Anzeiger*, C, 1932, p. 205-213.

— Ueber die Entwicklung und Infektionsmodus von *Tracheophilus sisowi* Skrj., eines Luftröhrenschmarotzers der Ente aus der Trematodenfamilie Zyklozöliden. *Tierarztliche Rundschau*, XXXIX, 1933, p. 95-99, fig. 1-5.

Timon-David (J.). — Un Cyclocœlidé nouveau dans les sacs aériens de la Pie : *Cyclocœlum* (*Pseudhyptiasmus*) *dollfusi* n. sp. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXXV, 1950, p. 243-246.

— Recherches sur les Trématodes de la Pie en Provence. *Ann. Parasitol. Hum. et Comp.*, XXVIII, 1953, p. 247-288.

— Sur le développement expérimental d'un Trématode Cyclocœlidé : *Pseudhyptiasmus dollfusi* Timon-David, 1950. *C.R. Ac. Sc.*, 238, 1954, p. 400-402.

(*Faculté des Sciences de Marseille,*
Laboratoire de Biologie animale P.C.B.)

RYTHMES DE DÉVELOPPEMENT DE *BULINUS TRUNCATUS* EN ÉLEVAGE AU LABORATOIRE

Par J. GAUD et R. DUPUY

L'action de plusieurs composés chimiques contre les mollusques vecteurs de bilharzioses a été démontrée, aussi bien « sur le terrain » qu'au laboratoire. L'efficacité d'aucun, cependant, n'est totale. Le repeuplement des collections d'eau traitées s'observe après quelques mois. D'autre part, ces opérations molluscocides sont toujours onéreuses. Pour ces deux raisons, il serait intéressant de savoir à quel moment (ou moments) précis de l'année il convient de mettre en œuvre l'action molluscocide pour obtenir, aux moindres frais, l'efficacité maxima. Si une seule opération par an pouvait suffire, les autorités sanitaires des pays où sévissent les bilharzioses se montreraient plus disposées à baser sur la méthode molluscocide l'action préventive contre ces maladies.

La détermination d'un tel moment d'action nécessite la connaissance des rythmes de développement des mollusques dont on désire la destruction. La notion d'abondance saisonnière des mollusques incriminés dans la transmission a une importance évidente. De plus, il semble que l'âge de ces mollusques conditionne leur susceptibilité aux schistosomes d'une part, et aux toxiques d'autre part. C'est dans cet esprit que nous avons étudié, pendant près de deux ans, les rythmes de développement, dans les conditions d'élevage au laboratoire, d'une souche de *Bulinus truncatus*, isolée en février 1949, soit près de quatre ans avant le début de la mise en observation.

Conditions de l'expérience

Le premier jour de chaque mois de l'année 1953, 10 bulins de la taille de 11 mm. ont été pris dans les bacs d'élevages et placés ensemble dans un cristallisoir de 500 cc. contenant de l'eau de rivière sommairement filtrée, renouvelée par siphonnage toutes les semai-

nes et réensemencée chaque fois avec des daphnies (*Daphnia magna* Strauss). Aucun dispositif d'aération de l'eau n'était utilisé. Des feuilles de laitues étaient données comme nourriture. Les cristallisoirs correspondant aux différents mois de l'année étaient conservés sur une table au centre d'une pièce très éclairée, par fenêtres à l'Est et à l'Ouest ; le soleil n'atteignait les cristallisoirs que très peu de temps, au début ou à la fin de la journée.

Le nombre des pontes, et le nombre d'œufs d'un certain nombre de pontes, étaient notés au cours du mois entier. Le premier jour du mois suivant, les dix bulins adultes étaient retirés et les jeunes issus des pontes seuls conservés dans le cristallisoir, les conditions de vie restant identiques à celles du mois précédent. Pendant trois mois, la taille des exemplaires les plus âgés était mesurée tous les 15 jours. La date de la première ponte du lot était notée. A la fin du troisième mois (4e mois de l'expérience), la numération totale des jeunes bulins encore vivants dans le cristallisoir était faite ; puis 50 exemplaires, choisis parmi les plus grands, étaient seuls gardés en expérience pour la poursuite des observations sur la croissance et la ponte, l'étude de la mortalité et de la longévité.

La température de l'eau des cristallisoirs a été notée, quotidiennement, à 9 heures, tout au long de l'expérience. Les moyennes mensuelles de ces températures s'inscrivent comme suit :

Tableau I

1953..	Janv.....	15,1	Avril	20,9	Juillet....	22,7	Oct..... 20
	Fév.....	15,2	Mai.....	21,3	Août	24,2	Nov..... 17,6
	Mars.....	16,3	Juin.....	21,6	Sept.....	22,9	Déc..... 16
1954..	Janv.....	13,7	Avril.....	18,3	Juillet....	25	Oct..... 20,7
	Fév.....	14,6	Mai.....	20,5	Août.....	23,9	— —
	Mars.....	16,5	Juin.....	21,9	Sept.....	22,2	— —

Le *p*H de l'eau s'est maintenu dans les cristallisoirs entre 7 et 7,8 pendant toute la durée de l'expérience.

Résultats

Fécondité. — La saison semble avoir une nette influence sur les pontes. Le nombre de celles-ci est minimum en hiver (0,25 ponte par bulin et par jour pendant les trois mois de janvier, février et mars) et maximum en été (plus d'une ponte par bulin et par jour en juil-

let-août). Le nombre d'œufs par ponte oscille autour d'une moyenne de 7 à 8, sans qu'une variation saisonnière régulière soit décelable. Dans l'ensemble, la fécondité varie du simple au quintuple de janvier à août [voir tableau II et graphique (fig. 1)].

TABLEAU II

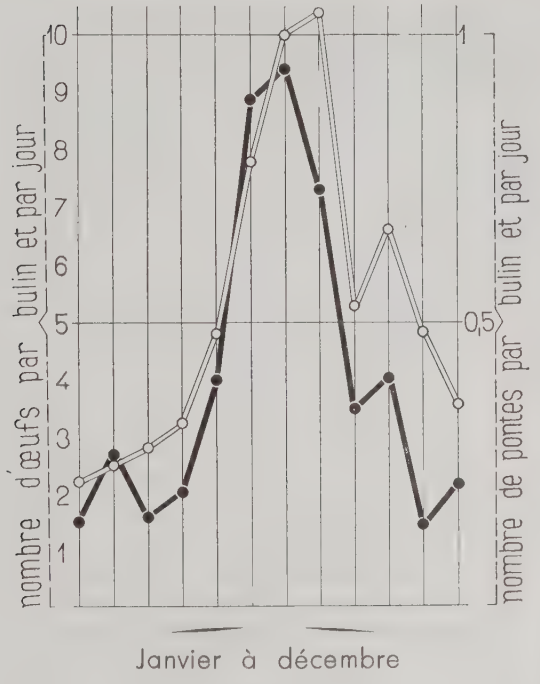
Rythmes de ponte saisonniers

	NOMBRE DE PONTES PAR BULIN ET PAR JOUR	NOMBRE D'ŒUFS PAR PONTE (MOYENNE 20 PONTES)	NOMBRE D'ŒUFS PONDUS PAR BULIN ET PAR JOUR
Décembre 1952	0,36	6	2,2
Janvier 1953	0,22	7	1,5
Février	0,25	11	2,7
Mars	0,28	5,8	1,6
Avril	0,32	6,4	2
Mai	0,48	8,3	4
Juin	0,78	11,4	8,9
Juillet	1	9,4	9,4
Août	1,04	7	7,3
Septembre	0,58	6,6	3,5
Octobre	0,66	6	4
Novembre	0,48	3,2	1,5
Décembre	0,35	6	2,2

Ces variations saisonnières importantes masquent en grande partie celles provenant de l'âge des bulins. Ces dernières paraissent relativement faibles. La ponte est poursuivie, en tout cas, jusqu'à la mort de l'animal. En juillet 1954, des bulins issus de pontes déposées en janvier 1953, donc à la fin de leur vie, déposaient encore journellement une moyenne de 0,7 ponte et de 7,8 œufs.

Croissance. — Le temps au bout duquel s'observe la première *éclosion* varie du simple au double au cours de l'année, allant de plus de vingt jours en décembre, janvier, février, à dix jours en août-septembre.

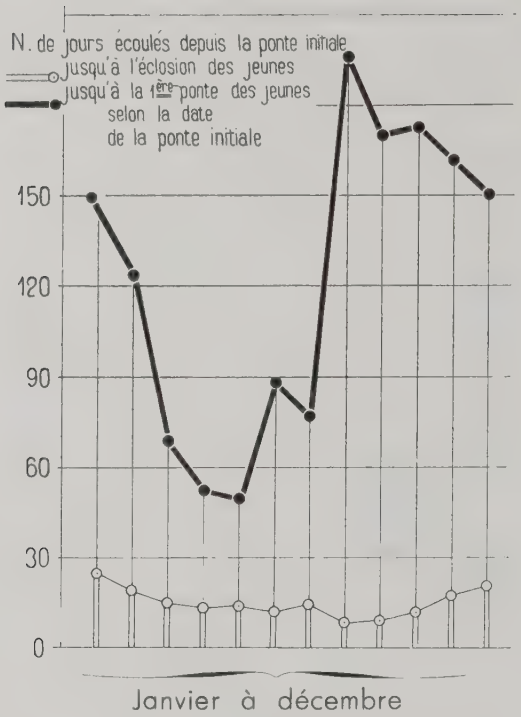
Le tableau III montre au bout de combien de jours les bulins nés aux différentes périodes de l'année atteignent les tailles de 7 mm., 10 mm., 12 mm. Le développement le plus rapide est observé pour les bulins éclos en mai : 7 mm. en moins de deux mois ; 10 mm. en trois mois ; 12 mm. en cinq mois. Le développement est beaucoup



Graphique I

plus lent pour les bulins éclos en août : 7 mm. en près de six mois ; 10 mm. en huit mois ; la taille de 12 mm. n'est jamais atteinte.

Maturité sexuelle. — Le nombre de jours séparant le dépôt d'une ponte par les bulins-parents de la *première ponte des enfants* est une des grandeurs les plus influencées par la saison. Ce cycle est de 200 jours pour les bulins nés en août et 50 jours pour ceux nés en mai, soit une différence de 4 à 1. Qu'il s'agisse de bulins éclos en janvier, en mars ou avril, les premières pontes s'observent du 9 mai au 6 juin. Les bulins éclos en juillet donnent leur première ponte en septembre, alors que ceux éclos, un mois plus tard, en août, ne pondent pas avant le mois de février de l'année suivante. D'une façon générale, un remarquable parallélisme s'observe entre la croissance et la ponte, la taille de 7 mm. coïncidant avec la première ponte.



Graphique II

Mortalité. Longévité. — Si l'on compare le nombre des œufs déposés dans un cristallisoir pendant un mois au nombre des jeunes bulins comptés trois mois plus tard, la mortalité *in ovo* et pendant les premiers mois paraît considérable. Mais il faut tenir compte des difficultés de numération des très jeunes animaux, des pertes inévitables au cours des renouvellements d'eau et de nourriture. Enfin, l'encombrement des cristallisoirs est peut-être un facteur de mortalité non négligeable.

A partir du moment (fin du 3e mois) où le nombre des bulins est ramené à 50 par cristallisoir, la mortalité est très faible (moins de 5 %) pendant six mois (soit neuf mois après le dépôt des pontes d'où sont éclos les animaux en expérience). Puis la mortalité s'accroît. La réduction à 25 individus de la population du cristallisoir (soit la mort de 50 % des individus mis en expérience) s'observe au

bout d'un temps variant de 12 à 15 mois, selon l'époque où ont été déposées les pontes dont les animaux sont éclos (tableau III). Mais la survie de la moitié restante est encore longue. Nous avons enregistré des longévités de 20 mois et même de 21 mois (décembre 1952-août 1954, mars 1953-novembre 1954).

Il est difficile d'apprécier l'influence saisonnière sur la mortalité. L'observation de l'ensemble de notre élevage montre toujours un nombre de morts plus important pendant l'hiver, avec maximum en février. Mais, dans ce cas, nous ignorons l'âge des populations auxquelles rapporter la mortalité. Dans les conditions de notre expérience, nous avons tenté d'établir la mortalité, mois par mois, sur les lots de bulins ayant au début de chaque mois considéré un âge moyen donné (10 mois). Aucune différence saisonnière significative n'est apparue.

Tableau III

Date de la ponte originelle	Nombre de jours au bout de quoi sont observées :			
	l'éclosion	la première ponte (+)	la taille de 10 m/m	la mort de 50 % du lot
Décembre 1952...	21	134	274	465
Janvier 1953.....	25	149	242	457
Février	20	126	214	440
Mars.....	17	70	153	411
Avril	15	53	122	373
Mai.....	15	51	92	369
Juin	13	89	214	345
Juillet	16	79	274	455
Août.....	9	200	243	429
Septembre.....	10	173	242	389
Octobre.....	13	176	273	396
Novembre	19	165	274	—
Décembre	21	154	274	—

(+) Et, à peu près simultanément, la taille de 7 mm.

Résumé et conclusions

Dans les conditions, relativement indépendantes du climat, d'un élevage au laboratoire, à Rabat, une souche de *B. truncatus*, isolée et maintenue dans des conditions biologiques stables depuis quatre

ans, s'est montrée très influencée par les saisons dans ses rythmes de développement. Le nombre d'œufs déposés varie du simple au quintuple de janvier à août. La rapidité du développement des jeunes bulins varie du simple au triple, et la durée du cycle complet (de ponte à ponte) du simple au quadruple, selon le moment de l'année considéré. La longévité et la mortalité paraissent moins influencées.

Cette influence saisonnière, si nette au laboratoire, doit être beaucoup plus grande dans la nature. Ces considérations semblent d'une grande importance pratique pour le choix des époques optima d'action molluscocide.

Bibliographie

Barlow (C. H.). — Influence de la saison sur l'infection des mollusques hôtes de larves de schistosomes humains. *Amer. J. Hyg.*, XXX, 1939, (3), pp. 73-81 Anal. in *B.O.I.H.P.*, XXXIII, 1941, p. 537.

Barlow (C. H.) et Muench (H.). — Life span and monthly mortality rate of *Bulinus truncatus* and *Planorbis boissyi*, the intermediate hosts of schistosomiasis in Egypt. *Amer. Jl. of Parasit.*, XXXVII, 1951, (2), pp. 165-173.

Gaud (J.). — Revue critique des travaux consacrés à la Bilharziose vésicale au Maroc. *Bull. Inst. Hyg. Maroc*, XI, 1951, (1-2), pp. 69-96.

Gaud (J.). — Notice épidémiologique sur les bilharzioses. *Médecine tropicale*, XIII, 1953, (3), p. 320.

Kuntz (R. E.) et Wells (W. H.). — Laboratory and field evaluations of two dinitrophenols as molluscacides for control of schistosome vectors in Egypt with emphasis on importance of temperature. *Amer. Jl of tropical Med.*, XXXI, 1951, (6), pp. 784-824.

Moore (D. V.), Thillet (C. J.), Carney (D. M.) et Meleney (H. E.). — Experimental infection of *Bulinus truncatus* with *Schistosoma hæmatobium*. *Amer. Jl of Parasit.*, XXXIX, 1953, (2), pp. 215-221.

Wright (W. H.) et Dobrovolny (Ch. G.). — Experiments in the control of Schistosomiasis in Brazil. *Public Health Reports*, LXVIII, 1953, (12), pp. 1156-1160.

Watson (J. M.). — Studies in bilharziosis in Iraq. IV. Seasonal variations of the vector snail. *J. roy. Fac. Méd. Iraq.*, XV, 1951, p. 35-68 ; *Bull. Inst. Pasteur*, LII, 1954, pp. 225-226.

(*Institut d'Hygiène du Maroc*)

MERMITHIDÉS D'ALSACE

Par **Jacques H. SCHUURMANS STEKHOVEN**
et **Patricia M. MAWSON**

Notre collègue, M. le Dr Couturier, Directeur de la Station de Zoologie agricole à Colmar, nous a demandé d'examiner sa collection de Mermithidés. N'étant pas lui-même Nématologiste, il désirait avoir à sa disposition des descriptions concises sur les espèces en question pour ses études futures.

Nous avons fait cet examen avec beaucoup de plaisir, parce qu'il n'existe pas, en réalité, de descriptions adéquates, ni d'études approfondies de ce groupe plus ou moins abandonné des Nématodes. Celui-là même qui a une connaissance suffisante des Nématodes libres marins, parasites de plantes dulcaquicoles ou du sol, hésite parfois un peu avant d'aborder les Mermithidés, parce qu'ils se distinguent en maints points des membres d'autres groupes de Nématodes.

Il s'agissait de quatre espèces que le Dr Couturier a désignées, dans sa lettre du 13 décembre 1952, de la manière suivante :

I) Le type *Tunicamermis*, en vérité *nomen nudum*, parce qu'il manque une diagnose tant du genre que de l'espèce, proposé par Couturier en 1951 (*C.R., Académie des Sciences*). Plus loin, nous nous occuperons de cette question de nomenclature, mais, dès à présent, nous proposons pour cette espèce le nom de *Tunicamermis melolonthæ* Schuurmans Stekhoven, Mawson et Couturier 1954.

II) Le type 750 de Couturier, espèce appartenant au genre *Pseudomermis*, pour laquelle nous proposons le nom de *Pseudomermis hagmeieri*, en hommage à l'auteur qui, selon notre opinion, a plus que quiconque contribué à la connaissance de l'anatomie et de la morphologie des Mermithidés.

III) Le type 828 de Couturier qui, en réalité, est un *Agamermis*, nommé ci-dessous *Agamermis couturieri* n. sp.

IV) Le type 770 de Couturier, appartenant également au genre *Agamermis* et désigné plus loin sous le nom de *Agamermis cobbi* n. sp.

Technique

Notre collègue Couturier nous a signalé que la plupart de ses exemplaires, sauf indication contraire, avaient été fixés au formol acétique à froid ; le même liquide a servi de milieu conservateur. Les larvules ont été collées à chaud directement sur les lamelles, sauf celles colorées au bleu coton.

Quant aux exemplaires conservés dans les tubes, nous les avons étudiés après éclaircissement par le lactophénol.

Systématique

1. **Pseudomermis hagmeieri** n. sp.

Type 750 de Couturier (fig. 1-16)

Ver Couturier, C.R. du 8e Congrès international d'Entomologie à Stockholm 1948, Stockholm 1950 : 1-3.

La collection de Couturier est composée de :

Larves :

1. Formes larvaires parasites de larves d'*Amphimallon*, 2e année, Traubach (Haut-Rhin), 13-9-1950, libérées le 6-10-1950, en même temps que 13 autres *Mermis*, dont une femelle, fixée le 7-10-1950 (2 larves).

2. Formes larvaires, parasites de larves de *Melolontha melolontha* L., de l'année, Traubach, 10-9-1950, extraites par dissection, contenait 11 *Mermis*, fixées le 7-10-1950 (1 femelle, 3 mâles).

3. Forme larvaire, parasite de larve de *Melolontha melolontha* L., 2e année, Rouffach, sept. 1951, dissection le 4-10-1951. Un seul Nématode, de teinte jaune citron.

Adultes :

4. Individus jeunes, parasites de larve de *Melolontha melolontha* L., 2e année, Rouffach, oct. 1951, libérés le 25-10-1951, au nombre de 42 (40 ♂♂, 2 ♀♀), fixés le 14-8-1952 (3 mâles).

5. Individus jeunes, parasites de larve de *Melolontha melolontha* L., 2e année, même localité, libérés le 20-10-1951, au nombre de 25, fixés le 14-8-1952 (3 mâles).

6. Parasites de *M. m.*, 2e année, même localité, dissection le 10-10-1951 (1 femelle et 1 mâle), fixé le 5-7-1952 (1 mâle).

7. Parasites de larve de *M. m.*, 2e année, même localité, 1 femelle libérée le 21-10-1951, accouplement le 4-12-1951. Ponte observée le 8-11-1952. Œufs de 50 à 60 µ, fixée le 12-3-1952.

8. Parasites de larve de *Mel. m.*, 2e année, même localité ; 1 femelle libérée le 18-10-1951. Accouplement le 4-12-1951, ponte observée le 8-11-1952. Œufs de 50 µ, fixés le 14-3-1952.

9. Une femelle récoltée dans le sol de Rouffach, le 20-3-1952, alors qu'elle était en ponte, œufs de 40 à 50 μ, fixée le 30-4-1952.

10. Parasites de larve de *Mel. m.* de 2e âge, 1re année, Traubach 27-9-1950, libérés le 9-10-1950, fixés le 13-10-1950 (1 femelle et 1 mâle).

En été 1947, une maladie des vers blancs (larves de *Melolontha melolontha* L.) sévissait dans le Haut-Rhin ; en automne, les trois quarts des larves se trouvaient parasitées par un Nématode appartenant à la famille des *Mermithidæ*. Des observations préliminaires sur la biologie du ver furent communiquées au 8e Congrès d'Entomologie à Stockholm par M. le Dr Couturier (1950 : 1-3).

Les larves de *Melolontha* attaquées « se reconnaissent aisément à leur teinte jaune orangé et leur aspect légèrement vitreux ». Il y avait jusqu'à 17 larves des deux sexes dans une seule larve de *Melolontha* sp. La plupart des larves quittent leur hôte au cours du mois d'octobre et vivent à l'état libre dans le sol, où elles « se rassemblent en pelotons pouvant comprendre une douzaine d'individus ».

Les vers atteignent l'état adulte après une mue, laquelle se produit 30-40 jours après leur libération, et trois mois se passent jusqu'à ce que la femelle commence à pondre. Cette ponte se prolonge durant 15-20 jours, après lesquels la femelle meurt. L'incubation dure plus de deux mois.

Le Dr Couturier a remis à l'auteur le premier des vers adultes cultivés dans le sol, présent dans sa collection, ainsi que des formes larvaires, provenant de larves de *Melolontha melolontha* L. et d'*Amphimallon* sp. vivant dans les prairies, près de Rouffach et Traubach, dans le Haut-Rhin ; en outre, des larvules fixées dans des préparations microscopiques.

Description. — Les mâles ont 55-125 mm. de long et un diamètre de 0,45 mm. ; les femelles ont jusqu'à 391 mm. de long et un diamètre de 0,55 mm. ; les larves (prélevées sur le ver blanc) sont longues de 58-68 mm. Les extrémités sont arrondies ; il n'y a pas de cicatrice au bout de la queue. La cuticule est épaisse d'environ 40-50μ dans la partie centrale du corps ; les deux lames cuticulaires sont bien distinctes, la plus superficielle présente un guillochage de fibres entrecroisées, pendant que la lame la plus profonde montre des stries transversales (fig. 12).

L'extrémité céphalique (fig. 1, 2 et 3) porte quatre papilles facilement reconnaissables par des épaississements de l'hypoderme ressemblant à des coussins. Chaque papille a son origine dans deux petits corpuscules piriformes, situés au centre de la pulpe basale de l'hypoderme, et contigus l'un à l'autre. Les fibres nerveuses pren-

nent naissance dans les susdits corpuscules, traversant l'hypoderme et la cuticule. Les amphides sont tubuliformes, entourés d'un épaississement de la cuticule ; leur orifice est arrondi, séparé de l'extrémité céphalique par une distance d'environ 60 µ, et de la papille

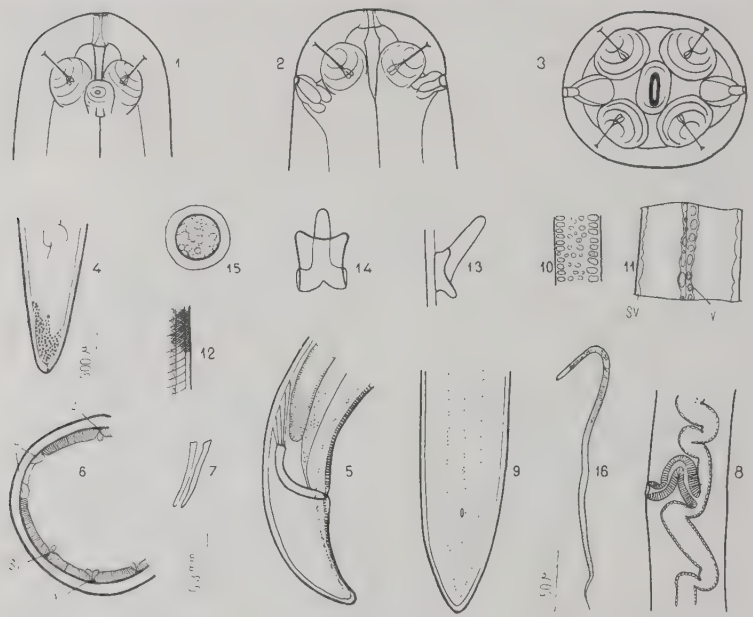


Fig. 1-16. — *Pseudomermis hagmeieri* Schuurmans, Stekhoven et Mawson ; fig. 1, 2, 3, extrémité céphalique, vue latérale, vue ventrale et vue de face ; fig. 4, extrémité caudale de femelle adulte ; fig. 5 et 6, extrémité caudale du mâle, vue latérale et vue ventrale ; fig. 7, spicules ; fig. 8, vagin ; fig. 9, partie d'une dissection transversale du corps ; fig. 10, partie du champ ventral ; fig. 11, partie de l'hypoderme avec les deux champs subventraux et le champ ventral ; fig. 12, stries ornant la cuticule ; fig. 13 et 14, mamelon d'une jeune femelle, vue ventrale (14) et vue latérale (13) ; fig. 15, œuf ; fig. 16, larvule. (Les figures 1-3, 13-16 sont à la même échelle ; fig. 4 et 8 à la même échelle ; fig. 5-7, 9-12 à la même échelle). *v*, champ ventral ; *sv*, champ subventral.

latérale de 30 µ. Il n'y a pas de connexion fibreuse entre les deux amphides.

L'anneau nerveux entoure l'œsophage à 3-4 diamètres céphaliques de l'extrémité apicale. L'orifice buccal est terminal. La partie antérieure du tube œsophagien est légèrement cuticularisée. Ce caractère est difficile à observer. Le tube œsophagien est peu développé. Le trophosome occupe la presque totalité de la longueur du

corps, commençant près de l'anneau nerveux, jusqu'à l'extrémité de la queue dans les larves parasitaires.

Il y a six champs hypodermiques (fig. 6), séparés les uns des autres par six champs musculaires. Les champs latéraux sont formés de deux rangées de grandes cellules aux côtés dorsaux et ventraux, entre lesquelles se trouvent des petites cellules irrégulières (fig. 10). Le champ ventral (fig. 9) est formé de deux rangées de cellules. Dans les champs dorsaux et subventraux, on ne voit point de cellules.

La vulve est située à mi-longueur du corps. Ses lèvres ne sont pas proéminentes. Le vagin (fig. 8) est court, en forme de V. Les œufs sphériques (fig. 15) ont un diamètre de 45-50 μ. Ils sont enveloppés par une lame épaisse, formée d'une substance qui ressemble à de la gélatine.

L'extrémité caudale du mâle (fig. 5 et 6) est longue de 1 1/4-2 fois le diamètre cloacal. Il y a deux spicules, de 0,3 mm. de long. Les très petites papilles de la queue sont disposées sur trois lignes longitudinales, qui commencent près de la pointe caudale, couvrant jusqu'à deux fois la longueur de la queue en avant de la fente génitale. Chaque ligne subventrale est composée d'environ 115 papilles, dont 29-30 se trouvent dans la partie caudale. La ligne ventrale de papilles entoure la fente génitale en se divisant en avant et en arrière en deux lignes symétriques (fig. 6), qui, plus loin, se réunissent pour former une seule ligne. Cette ligne compte environ 140 papilles.

Sur la face ventrale de la queue, un petit mamelon est situé à l'emplacement de la future fente génitale du mâle (c'est-à-dire correspondant chez le mâle avec l'ébauche de l'orifice anal). Ce mamelon a une partie aplatie ventrale avec une prolongation antérieure en forme de bâton (fig. 13, 14).

Les larvules (qui nous ont été remises en préparations microscopiques par M. Couturier) étaient colorées au carmin aluné, éosine, au sulfa vert, et fixées à l'alcool isobutylique ; elles mesurent de 220-240 μ de long avec un diamètre de 5-6 μ. Les noyaux occupent la presque totalité de la longueur du corps, à partir de 11-13 μ de la tête, jusqu'à 15-16 μ de l'extrémité postérieure. Ils sont plus nombreux à une distance de 11-19 μ jusqu'à 93-95 μ, ce qui correspond à la longueur de l'œsophage (fig. 16). La tête est arrondie et pourvue d'une cuirasse légère. La queue se termine en pointe mince. A une distance de 47-48 μ de l'extrémité céphalique, une interruption des noyaux correspond avec l'anneau nerveux.

Discussion. — Cette espèce appartient au genre *Pseudomermis* de Man. Elle montre les quatre papilles céphaliques, six champs hypodermiques, amphides, placées derrière les papilles latérales. Le vagin des espèces de *Pseudomermis* a des variations de structure. Court et droit chez *P. zykoffi* de Man, il a une forme en S chez *P. vanderlindei* Steiner. Nous n'avons pas vu de descriptions des autres espèces du genre. On n'a jamais décrit d'individus mâles de *Pseudomermis* sp., mais Steiner (1937) a découvert une femelle intersexuée de *P. vanderlindei* avec deux spicules, ce qui nous donne peut-être une idée de l'état véritable du mâle.

Les adultes de *Pseudomermis* vivent normalement dans l'eau douce, et l'espèce décrite ci-dessus a été rencontrée dans le sol ; néanmoins, tous les caractères mentionnés ci-dessus nous inclinent à penser que l'espèce en question est un vrai *Pseudomermis*.

Hagmeier (1912, p. 577), qui a donné des descriptions et des figures excellentes des espèces étudiées par lui, pense aussi que l'animal figuré par lui dans sa planche 23 et 24, avec lequel notre espèce montre une ressemblance étroite, est proche de *Pseudomermis zykoffi* de Man.

En dépit de cette ressemblance, il a hésité à donner un nom spécifique à ses exemplaires.

A présent, il est presque impossible d'affirmer l'identité de l'espèce trouvée par Hagmeier avec une espèce connue, et nous pensons qu'il vaut mieux laisser de côté la question de l'identité possible des deux espèces, celle décrite par Hagmeier et celle trouvée par Couturier. Nous proposons pour cette dernière le nom de *Pseudomermis hagmeieri*, dédié à l'auteur qui a tant contribué à la connaissance des Mermithidés.

2. Agamermis couturieri n. sp.

Type 828 de Couturier (fig. 17-23)

Description. — *Adultes*. — Cette espèce est représentée par deux femelles, recueillies dans le sol, près de Rouffach (Haut-Rhin). Longueur des femelles : 164-360 mm., diamètre : 0,36-0,47 mm. Organe de ponte proéminent. Œufs : longueur, 90 µ.

Les deux femelles furent recueillies en mars 1951, la première en ponte à la récolte, l'autre a pondu au laboratoire en avril. Le premier individu fut fixé le 6 avril 1951, le second le 24 avril 1951.

Larvules à partir d'une femelle récoltée en même temps que les précédentes, à Rouffach, en mars 1951. A pondu au laboratoire, fixée le 13 octobre 1951.

La tête (fig. 17, 18) est de la forme, dite par Steiner (1922), hétérocéphalique, la pulpe de la tête étant divisée en deux parties symétriques latérales ; chaque partie est formée de trois coussins, allongés, gros, terminés par des papilles céphaliques. Au sommet de la pulpe de chaque papille, prend naissance une fibre nerveuse, mince, qui traverse la cuticule. Le tube cuticularisé de l'œsophage est

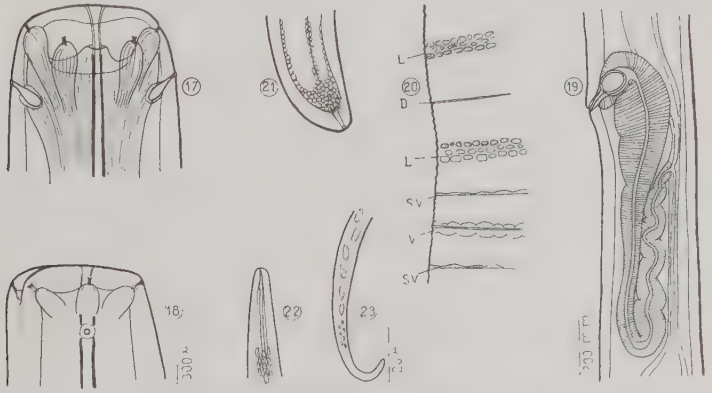


Fig. 17-23. — *Agamermis couturieri* Schuurmans Stekhoven et Mawson : fig. 17 et 18, extrémité céphalique, vue ventrale et latérale ; fig. 19, vagin ; fig. 20, une partie de l'hypoderme montrant les champs longitudinaux ; fig. 21, extrémité caudale ; fig. 22, extrémité céphalique de la larvule ; fig. 23, queue de la larvule. (Les figures 17 et 18 sont dessinées à la même échelle ; fig. 19-21 à la même échelle ; fig. 22, 23 à la même échelle). *L*, champ latéral ; *v*, champ ventral ; *sv*, champ subventral ; *D*, champ dorsal.

entouré par les deux parties symétriques de la tête. L'œsophage même parcourt une distance d'au moins 12 mm. à partir de l'extrémité céphalique de la tête. Les amphides sont petites, débouchant à une distance d'à peu près 30 µ derrière les papilles céphaliques latérales.

Les deux exemplaires possèdent un trophosome, presque entièrement consommé. Des six champs longitudinaux de l'hypoderme (fig. 20), les deux latéraux sont les plus développés ; chacun est composé de trois rangées de cellules. Le champ ventral comprend deux rangées de cellules. Les champs subventraux n'ont pas une structure cellulaire et le champ dorsal est peu développé.

La queue arrondie est couverte d'une cuticule épaisse. L'hypoderme se termine par quelques prolongements minces vers le bout de la queue, où la cuticule montre une petite cavité, laquelle sans

doute est la cicatrice formée par l'appendice caudal larvaire autotomisé.

La vulve se trouve à mi-longueur du corps (51-52 %), avec des lèvres saillantes, mais sans modification spéciale. Les œufs sont ovalaires, longs de 80-100 µ, avec une coque simple. Le vagin (fig. 19) est replié, en U, et de longueur considérable, dirigé chez les deux femelles vers l'extrémité caudale. La partie du vagin, proche de la vulve, porte une musculature vigoureuse, comme c'est aussi le cas pour les ovéjecteurs de plusieurs Nématodes.

Les larvules, en préparations microscopiques, fixées au formol acétique, colorées au carmin-aluné, vert sulfa et alcool isobutylique, ont 1,37-1,4 mm. de long et un diamètre de 13-14 µ.

Le corps maintient le même diamètre dans les deux premiers cinquièmes du corps, pour se rétrécir ensuite graduellement vers l'extrémité du corps. La queue (fig. 23) est plus ou moins arrondie au bout. La tête (fig. 22) est arrondie, son diamètre est de 6 µ. L'odontostyle est visible, long de 6 µ. On n'observe pas d'autres détails de l'anatomie de l'animal, en raison de la teinte très foncée des préparations. Les noyaux œsophagiens commencent à une distance de 40 µ en arrière de la tête et se terminent à 180 µ de l'extrémité antérieure.

A une distance de 90-100 µ de l'extrémité céphalique, on voit une interruption dans les rangées de noyaux, correspondant avec l'anneau nerveux. Derrière la région œsophagienne, les rangées de noyaux sont moins serrées. Nous n'avons pas vu le « nodus » au point où la queue s'autotomise.

3. **Agamermis cobbi** n. sp.

Type 770 de Couturier (fig. 24-33)

11 Larvules (préparations microscopiques), ex-larve *M. m.* L., 2e année, sept. 1947. Le ver blanc était parasité par 2 femelles et 4 mâles, maintenus ensemble dès leur libération (16-10-1947). Ponte observée en mars 1948. Les œufs et larvules de ces femelles pondeuses ont été fixés sur deux lames les 14 et 21-12-1948.

Quatre *femelles* trouvées libres dans le sol, dont trois à Rouffach et la quatrième à Traubach (Haut-Rhin), respectivement le 15 février, en mars, le 5 juillet, et en septembre 1951. On a observé la ponte des quatre femelles. Début de la ponte de la première femelle en mars 1951 ; œufs de 180 µ ; fixée le 16-12-1951. Deuxième femelle, ponte au laboratoire, œufs de 180 µ ; fixée le 24-4-1951. Troisième femelle en ponte à la récolte ; œufs de 180 µ ; fixée le 9-10-1951. La quatrième femelle, récoltée en fin de ponte, est fixée tout de suite. Larvules très longues, présentant

des membranes formant un point de rupture, analogues à celles d'*Agamermis decaudata* Cobb, Steiner et Christie (1923).

Larvules à partir de femelles récoltées à St-Julien-sur-Saône (Vosges), le 27-9-1947.

Deux femelles maintenues ensemble ont pondu au laboratoire de septembre 1948 à mai 1949 ; fixées et montées le 20-7-1949.

Larvules à partir d'œufs pondus par la troisième femelle citée plus haut, fixées et montées le 20-10-1951. Il n'y a pas de mâles.

Description. — La femelle est longue de 213-323 mm., diamètre de 0,5-0,53 mm. La cuticule de la tête arrondie est épaisse. La pulpe de la tête (fig. 24, 25, 26) est étranglée, divisée en deux écailles, séparées l'une de l'autre par une fente, c'est-à-dire que la tête est hétérocéphalique. De chaque côté, il y a trois champs hypodermiques, couronnés par des papilles céphaliques. Amphides très petites. On les observe seulement, quand la tête est vue en profil, du côté ventral ou dorsal. Elles se trouvent à une distance de 10 µ en arrière des papilles latérales céphaliques.

Bouche terminale. Tube œsophagien d'environ 20 mm. de long. Le trophosome s'étend de l'anneau nerveux (0,43-0,47 mm. de la tête) jusqu'au bout de la queue.

La cuticule superficielle porte des stries entrecroisées et la lame inférieure est striée longitudinalement. Il y a des fibres hypodermiques (nerveuses ?) qui traversent la cuticule de place en place, plus nombreuses dans la partie caudale.

L'orifice anal se trouve chez la femelle (fig. 27) à une distance de 0,5 mm. du bout postérieur. La cicatrice terminale de la queue est exactement là où nous l'avons décrite pour *Agamermis conturieri* Schuurmans Stekhoven et Mawson.

La vulve se trouve à mi-longueur du corps. Il n'y a pas d'épaississement de la cuticule. Le vagin (fig. 28) est court, replié en forme de V ou d'L. Les œufs ovales sont grands et mesurent 200 × 150 µ.

Des six champs longitudinaux (fig. 29), le dorsal montre le moindre développement et est peut-être uniquement localisé par la présence d'une division de la musculature. Les champs latéraux (fig. 30) montrent deux rangées de grandes cellules, entre lesquelles il y a des cellules plus petites. Le champ ventral est formé de deux rangées de cellules et les champs subventraux ne sont que des élèvements de l'hypoderme.

Les larvules de cette espèce ont une longueur de 4-5,3 mm. et sont fixées sur deux lames. L'une d'elles est colorée au carmin-aluné, vert sulfa, alcool isobutylique, l'autre au bleu de méthylène. La première est trop foncée et ne montre que des noyaux ; la seconde, plus

claire, permet de distinguer le canal alimentaire. Dans le premier lot, les vers sont plus larges et moins longs, de sorte qu'on incline à penser à une contraction de ces larves dans la première lame par comparaison avec celles de la seconde lame.

La cuticule est annelée. Le nodus ou le point d'autotomisation de la queue est bien marqué (fig. 33) ; en avant de ce point, le diamètre

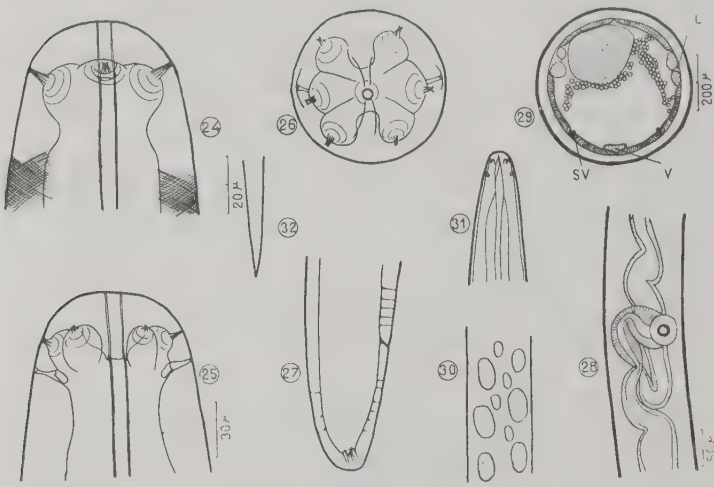


Fig. 24-33. — *Agamermis cobbi* Schuurmans Stekhoven et Mawson : fig. 24, 25 et 26, extrémité céphalique et vue latérale, vue ventrale et vue de face ; fig. 27, extrémité caudale ; fig. 28, vagin ; fig. 29, coupe transversale du corps ; fig. 30, partie du champ latéral de l'hypoderme ; fig. 31, extrémité céphalique de la larvule ; fig. 32, extrémité caudale de la larvule ; fig. 33, partie antérieure du corps de la larvule. (Les figures 24-26 et 30 sont dessinées à la même échelle ; fig. 27 et 29 à la même échelle ; fig. 31 et 32 à la même échelle). *L*, champ latéral ; *sv*, champ subventral ; *v*. champ ventral.

du corps se maintient égal, mais en arrière, la partie caudale se rétrécit graduellement. Bout de la queue pointu (fig. 32). Les six papilles céphaliques, de même que les deux amphides sont bien visibles (fig. 31). Odontostyle long d'environ 20 µ.

Les larves trop colorées présentent des noyaux œsophagiens foncés et serrés commençant, chez une larve longue de 5,3 mm., à 60 µ de l'extrémité céphalique et se terminant à 260 µ de cette extrémité ; il y a une interruption de 10 µ à une distance de 120 µ du pôle céphalique, correspondant avec l'anneau nerveux. Le nodus se trouve à une distance de 0,65 mm. de la tête, le diamètre du corps étant

de 20 μ. Dans une larvule, longue de 4,4 mm., l'anneau nerveux se trouve à une distance de 95 μ du pôle antérieur. Au milieu de l'œsophage, il y a un bulbe situé à 95 μ de la tête, et l'œsophage lui-même se termine à une distance de 270 μ de la tête ; dans le même exemplaire, le nodus se trouve à une distance de 0,7 mm. du pôle céphalique. Le diamètre maximum du corps est de 35 μ.

L'âge des larvules n'est pas connu. Les larvules, portant une tache profonde, très foncée, proviennent des œufs pondus par une femelle entre septembre et mai 1949. Elles furent fixées le 20 juillet 1949.

Le genre **Tunicamermis**

Diagnose

Le genre *Tunicamermis* Schuurmans Stekhoven, Mawson et Couturier, *Mermithidæ*, possède une cuticule à fibres entrecroisées. Bouche terminale ; six papilles céphaliques arrangées autour de la tête en une seule couronne ; six champs longitudinaux ; vulve avec lèvres saillantes en forme d'éventail ; mâle inconnu ; les larves parasitent des Coléoptères appartenant aux *Melolonthidæ* et sont enveloppées par une membrane kystique.

Le genre se distingue du genre *Mesomermis* par la cuticule, qui présente des stries entrecroisées, par la structure de la vulve et par la structure des papilles céphaliques.

4. **Tunicamermis melolonthæ** Schuurmans Stekhoven, Mawson et Couturier (fig. 34-38)

Larves :

Parasite de larve de *Melolontha melolontha* L., de 2e année, Rouffach (Haut-Rhin), septembre 1951, dissection le 6-9-1951 ; a donné 25 exemplaires de *T.*

Parasite de larve de *M. m.*, 2e année, même localité (5-10-1951) ; dissection le 16-10-1951 ; a donné 5 exemplaires de *T.* (2 larves).

Parasite de larve d'*Amphimallon* de 1re année, Traubach, le 13-9-1950 ; dissection le 30-9-1950 ; a donné 7 Nématodes.

Parasite de larve de *Mel. m.*, 2e année, Rouffach, le 9-1951, dissection le 8-9-1951 ; a donné une trentaine de *Mermis*.

Parasite provenant de la même larve que précédemment, extrait d'un kyste se rattachant à l'œsophage.

Parasite de larve de *Mel. m.*, 2e année, Rouffach, le 5-10-1951, libérée le 8-10-1951 ; n'a pas mué, corps gras anormal, fixée le 4-4-1952.

Adultes :

Uniquement femelles, jamais obtenu de mâles, toutes originaires de Rouffach.

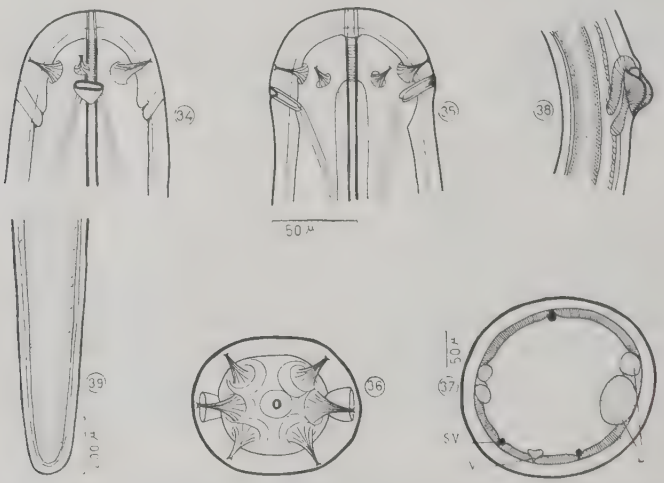


Fig. 34-39. — *Tunicamermis melolonthæ* Schuurmans Stekhoven, Mawson et Couturier : fig. 34, 35 et 36, extrémité céphalique, vue latérale, ventrale et de face ; fig. 37, coupe transversale du corps ; fig. 38, vagin ; fig. 39, extrémité caudale. (Les figures 34-36 sont à la même échelle ; fig. 38, 39 à la même échelle). *L*, champ latéral ; *D*, champ dorsal ; *sv*, champ subventral ; *v*, champ ventral.

Femelle, parasite de larve de *M. m.*, 2e année, sept. 1951, libérée le 30-10-1951, en même temps que 15 autres *Mermis ;* fixée le 9-8-1952.

Femelle, parasite de larve *M. m.*, 2e année, sept. 1951, libérée le 17-10-1951, en même temps que 7 autres *Mermis ;* fixée le 5-12-1952.

Femelle, parasite de larve *M. m.*, 2e année, 9-10-1951, libérée le 18-10-1951, en même temps que deux autres ; fixée le 4-5-1952.

Femelle, parasite de larve d'*Amphimallon*, 2e année, Traubach, 27-9-1950 ; libérée le 6-10-1950 ; mue le 14-12-1950 ; fixée le 23-1-1951 ; le même hôte a donné 5 *Mermis*.

Femelle, parasite de larve *Mel. m.*, 2e année, Rouffach, le 9-1951 ; extraite par dissection le 10-9-1951 ; date de la mue non connue ; fixée le 11-8-1952 ; le même hôte a donné 5 *Mermis*.

Femelle, parasite de larve de *Mel. m.*, 2e année, Soppe-le-Bas (Haut-Rhin), les 28/29-9-1951 ; libérée le 25-10-1951, en même temps que 20 autres *Mermis ;* date de la mue non observée ; fixée le 5-12-1952.

Au mois de septembre 1950, M. le Dr Couturier a découvert à Traubach, près de Dannemarie (Haut-Rhin), un type nouveau de Mermithidé. Les vers vivent en parasites chez les larves du hanneton commun (*Melolontha melolontha* L.), enkystés dans une membrane en forme de poche. Elles se trouvent dans la cavité générale du ver blanc. Le même animal porte parfois, en dehors d'exemplaires enkystés de *Tunicamermis*, des individus de *Pseudomermis hagmeieri* (décrit ci-dessus), qui se meuvent librement dans la cavité générale.

M. Couturier a fait le récit de la découverte de ce ver et décrit le mode de formation du kyste ou poche, formé à l'intérieur de l'insecte (voir son travail 1951, 884-886, et 1953, 1201-1203).

Dans le premier de ses travaux, il l'a nommé *Tunicamermis melolontharum* n. g. n. sp., sans donner la diagnose dudit Mermithidé. Il nous a remis trois femelles adultes, deux femelles jeunes, ainsi que de jeunes larves, provenant toutes du même ver blanc. Nous n'avons vu ni mâles, ni femelles pondeuses.

Description. - Les femelles adultes ont 231-259 mm. de long sur 0,26-0,27 mm. de large. La cuticule est d'une épaisseur moyenne, avec sur la lame extérieure un guillochage de fibres entrecroisées et sur la lame intérieure des stries longitudinales.

Il y a six papilles céphaliques (fig. 34, 35, 36), arrangées en couronne, situées à une distance de 30 µ de l'extrémité antérieure du corps. La pulpe de la tête ne montre pas de bosses, comme dans les espèces de *Pseudomermis* et *Agamermis*, que nous avons décrites ci-dessus. Les fibres nerveuses de chaque papille céphalique prennent naissance dans une partie circulaire de l'hypoderme et traversent la cuticule, débouchant dans un petit creux.

Les amphides ressemblent à des poches, pourvues d'ouvertures transversales, longues de 15-18 µ ; diamètre : 1/5-1/6 du diamètre céphalique. Elles se trouvent à une distance de 45 µ du sommet de la tête.

Bouche terminale. Tube œsophagien bien distinct, long d'au moins 20 mm. La partie distale, c'est-à-dire suivant immédiatement la cavité buccale, se trouve au niveau des papilles céphaliques et est munie de stries transversales, annulaires. L'anneau nerveux se trouve à 0,4 mm. du sommet de la tête.

Les six champs longitudinaux (fig. 37) sont bien développés.

Champs latéraux composés de deux rangées de cellules gonflées (de largeur variable), entre lesquelles se trouvent des petites cellules, irrégulièrement distribuées. Le champ ventral consiste en deux rangées de petites cellules ; le champ dorsal et les champs subventraux sont petits, dépourvus de noyaux.

Le vagin (fig. 38) est court et presque droit. La vulve est munie de lèvres de forme remarquable. De chaque côté de la vulve se trouve une lèvre proéminente, en forme d'éventail, dirigée en arrière. Les deux lèvres divergent en avant. La cuticule, en arrière de la tête, montre, aux côtés dorsaux et ventraux, deux ou trois prolongements de l'hypoderme qu'on doit peut-être considérer comme des fibres nerveuses. Il ne s'agit pas des amphides, comme le pense Steiner dans le cas d'*Agamermis paradecaudata* (Steiner 1937).

Bibliographie

Cobb (N. A.), Steiner (G.) et Christie (J. R.). — *Agamermis decaudata* C. S. et Chr. a Nematode of grasshoppers and other insects. *Tr. Agric. Res.*, 23, 1923, 921-926.

Couturier (A.). — Observations préliminaires sur la biologie d'un Nématode (*Mermithidæ*) parasite de la larve du hanneton commun (*Melolontha melolontha* L.). *C.R. 8e Congrès International d'Entomologie.* Stockholm, 1948, St. 1950, 1-3.

— Un nouveau mode de développement chez un Mermithidé. *C.R. Séance Acad. des Sc., 232,* 1951, 884-886.

— Mode de formation d'un kyste simple chez *Tunicamermis melolonthinarum* Cout., Nématode parasite des larves des *Melolonthinæ* (Coléoptères). *Ibid., 236,* 1953, 1201-1203.

Hagmeier (A.). — Beiträge zur Kenntniss der Mermithiden. *Zool. Jahrb., 32,* 1912, 321-612.

Steiner (G.). — Mermithids parasitic in the teabug (*Helopeltis antonii* Sign.). *Mededeelingen van het Theeproefstation,* 1925, n° 94.

— A revision of Leidy's collection of Mermithids. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., 80,* 1928, 547-552.

— *Die arktischen Mermithiden, Gordioiden und Nectonematoiden Fauna Arctica,* 1932, 161-173.

— Intersexuality in 2 new parasitic Nematodes *Pseudomermis vanderlindei* (*Mermithidæ*) and *Tetanonema strongylurus* n. g., n. sp. (*Filariidæ*). *Skrjabin Jubilee Volume,* Moscow, 1937, 681-688.

Zykoff (A.). — Materialen zur Wolga fauna und Wasserfauna des Seratowschen Gouvernements. *Bull. des Naturalistes de Moscou,* 1903 (avec description de *Pseudomermis zykoffi* de Man).

Laboratoire de Biologie de Noury et Van der Lande (Deventer) et Université d'Adélaïde.

ESSAI D'INTERPRÉTATION PHYLÉTIQUE DES CYCLES ÉVOLUTIFS CHEZ LES NÉMATODES PARASITES DE VERTÈBRES. CONCLUSIONS TAXONOMIQUES

Par **Alain G. CHABAUD**

Introduction.

CHAPITRE I. — **Lois générales.**

A. Loi des quatre mues.

B. Enkystement et loi du troisième stade infestant :

Phasmidiens et Aphasmidiens.

Encapsulement.

C. Notion de séclusion.

D. Migrations :

Migrations du troisième stade.

Migrations du deuxième stade.

Migrations de l'adulte.

CHAPITRE II. — **Phasmidiens.**

I. VIE LIBRE ÉTENDUE JUSQU'AUX STADES ADULTES :

Origine — *Alloionema.*

Type primitif — *Rhabdias.*

Variations

a) Reproduction de la femelle parasite.

b) Voies d'infestation.

c) Homogonie.

II. VIE PRÉINFESTANTE ENTIÈREMENT LIBRE :

Origine

Type primitif — *Ancylostoma.*

Variations

a) Voies d'infestation.

Hæmonchus.

Cosmocercoides.

b) Perte des migrations.

Longistriata.

Strongylus.

Stephanurus.

III. Vie préinfestante libre, plus ou moins raccourcie par l'existence de mues a l'intérieur de l'œuf :

Origine *Ostertagia.*
Type du cycle *Nematodirus.*
Variations

a) Eclosion plus précoce de la larve.
Strongylacantha.
Dictyocaulus.

b) Eclosion dans l'utérus de la mère.
Ollulanus.

c) Acquisition d'un hôte d'encapsulement plus ou moins obligatoire.
Syngamus.

IV. Vie préinfestante s'effectuant entièrement a l'intérieur de l'œuf :

Origine
Type du cycle *Passalurus.*
Variations

a) Maturation simultanée de tous les œufs.
Enterobius.

b) Modes de fixation des formes juvéniles.
Dermatoxys.
Oxyuris equi.

c) Evolution sans passage par le milieu extérieur.
Tachygonetria.
Probstmayria.

V. Acquisition d'un hôte intermédiaire a séclusion faible :

Origine *Protostrongylus.*
Type du cycle *Metastrongylus.*
Variations Nomenclature.

VI. Première mue dans l'œuf et fin de la vie préinfestante chez un hôte a séclusion forte.

VI'. Cycles aquatiques avec hôtes invertébrés facultatifs ou obligatoires :

Origine
Type du cycle *Raphidascaris, Contracæcum.*
Variations

a) Suppression du Vertébré hôte intermédiaire.
Porrocæcum crassum.

b) Cas spécial des *Gnathostomatidæ*.
Spiroxys.
Gnathostoma.

VI'. Cycles terrestres sans hôtes invertébrés :

Origine
Type du cycle *Ascaris devosi*.
Variations
a) Hôte intermédiaire vertébré devenant facultatif.
Toxocara.
b) Suppression du vertébré hôte intermédiaire.
A. lumbricoides.
c) Perte de la migration du deuxième stade.
Heterakis.
Ascaridia.

VII. Toute la vie préinfestante a lieu chez un hôte intermédiaire a séclusion forte :

Origine
Type du cycle *Physocephalus*.
Variations

Chapitre III. — **Aphasmidiens.**

A. Cycles primitifs :
Capillaria obsignata.

B. Cycles monoxènes complexes :
a) *Trichocephalus vulpis*.
b) *Capillaria hepatica*.
c) *Muspicea borreli*.
d) *Trichinella spiralis*.

C. Cycles hétéroxènes :
a) *Capillaria plica*.
b) *Cystoopsis*.
c) *Dioctophyma ?*

Conclusions. Systématique et biologie.
— Phasmidiens et Aphasmidiens.
— *Physalopteroidea*.
— *Oxyuroïdea* et *Ascaridioïdea*.

Résumé.

Bibliographie.

Introduction

Les cycles évolutifs de Nématodes parasites ont la réputation d'être très complexes, variés et presque anarchiques, car les quelques cycles habituellement cités sont ceux de parasites humains tels que la Trichine, l'Oxyure ou la Filaire de Bancroft, et ce sont précisément des cycles très évolués et très spéciaux, appartenant à des groupes complètement opposés.

Il nous semble, au contraire, que le principal intérêt de l'étude biologique des Nématodes parasites réside dans le fait que presque tous les cycles, et même les plus complexes, paraissent appartenir à un même phénomène évolutif qui relie le *Rhabditis* libre à la Filaire par une très riche suite d'échelons. On retrouve, tout au long de cette belle série évolutive, un certain nombre d'éléments constants, de lois précises, qui, ainsi que le remarque Seurat (1920), constituent un véritable fil conducteur dans l'étude des cycles évolutifs.

Nous chercherons donc, dans les pages qui suivent, à établir une ligne évolutive, allant du Nématode libre aux cycles les plus spécialisés ; sur cette ligne axiale se grefferont de nombreuses adaptations, très variées dans le détail, mais conservant pourtant une base commune avec le processus évolutif général.

La réalité du phénomène nous paraît être très fortement étayée par la confrontation avec les classifications morphologiques. Nous verrons en effet que chaque étape biologique correspond en gros à une étape morphologique (c'est-à-dire à une superfamille, un sous-ordre ou un ordre), et la sériation morphologique admise par Chitwood (1950) correspond très exactement à la sériation biologique que nous proposons ici.

Chapitre I : Lois générales

A. — Loi des quatre mues

Les travaux de Maupas (1899-1900) ont montré que le développement postembryonnaire des Nématodes libres comprend cinq stades, le 5^{e} étant l'adulte. Chaque stade est séparé du précédent par le phénomène de la mue. La cuticule et les évaginations qu'elle envoie dans la cavité buccale et dans le rectum se décollent et sont expulsées. Cette loi s'applique à tous les Nématodes libres.

Chez les Nématodes parasites de Vertébrés, un certain nombre

d'auteurs ont décrit, dans différents groupes, un cycle évolutif avec seulement trois mues (Syngame, *Nippostrongylus, Camallanus,* etc...), mais des études ultérieures ont toujours montré l'existence d'une quatrième mue, qui rétablit la règle.

A notre connaissance, la seule exception actuellement connue est celle de *Spirura rytipleurites seurati :* dans les genres voisins, les quatre mues sont très faciles à voir, mais pour cette dernière espèce, malgré un matériel très abondant, nous n'avons jamais pu en voir que trois ; il y a un développement anormal du troisième stade larvaire chez l'hôte intermédiaire, et nous avons été amené à admettre (1954) que le quatrième stade larvaire était sexué. Il y a donc là un raccourcissement du cycle, ne respectant pas la loi des quatre mues ; mais cette adaptation très particulière n'enlève rien à la valeur générale de cette loi.

Inversement, plusieurs auteurs ont admis dans certains cycles évolutifs un nombre de mues supérieur à quatre (Trichine, etc...). Ici encore, les études ultérieures ont permis de rétablir les faits, et de vérifier l'exactitude de la loi générale. Il n'y a que le cycle de *Contracæcum spiculigerum,* exposé par Thomas (1947 *b*) dans de brèves notes sans figures, qui paraît faire exception ; mais ce cycle n'a pas été vérifié, et nous croyons pouvoir supposer qu'il s'agit d'une erreur d'interprétation.

B. — Enkystement et loi du 3^{e} stade infestant

Les Rhabditides étudiés par Maupas (1899) présentent des phénomènes d'enkystement qui leur donnent une grande résistance. Placées dans de mauvaises conditions, et tout particulièrement sous l'action de la disette d'aliments, les larves du 1er, 3^{e} et 4^{e} stades meurent d'inanition. Au contraire, les larves du second stade sont susceptibles de muer, sans cependant se débarrasser de la cuticule précédente. A l'abri de cette mue, les larves « enkystées » (qui sont donc des larves au début du troisième stade) sont douées d'une résistance extraordinaire et peuvent mener une vie latente.

Maupas a su comprendre toute l'importance de cette découverte, car, dans une annexe à son travail « Modes et formes de reproduction des Nématodes », publiée l'année suivante, il précise l'extension probable de cette propriété à toutes les formes d'attente de Nématodes parasites.

Cette loi du troisième stade larvaire infestant a paru perdre sa valeur à la suite de la découverte de différents cycles évolutifs et a généralement été oubliée dans les travaux modernes.

Nous avons été conduit au contraire à la prendre comme base de travail et nous cherchons à montrer son entière validité chez tous les Phasmidiens parasites, bien qu'elle soit parfois masquée par des adaptations récentes.

En revanche, elle est manifestement fausse chez les Aphasmidiens parasites.

Nous proposons donc de scinder complètement l'étude des cycles évolutifs chez les Phasmidiens et les Aphasmidiens.

Phasmidiens et Aphasmidiens

Nous croyons pouvoir formuler l'hypothèse suivante : Les Nématodes parasites de la classe des *Phasmidiens* sont issus de Nématodes libres du type *Rhabditis*, qui sont doués de la propriété d'enkystement au début du 3ᵉ stade larvaire. Cette propriété se conserve dans toute l'évolution du groupe, et il en résulte que, chez les Phasmidiens parasites, la larve infestante pour l'hôte définitif est au début du troisième stade. Nous verrons que, dans les cas où le parasite arrive plus précocement chez l'hôte définitif, celui-ci remplace phylogéniquement l'hôte intermédiaire, et en joue effectivement le rôle jusqu'au moment de la seconde mue.

Les Nématodes parasites de la classe des Aphasmidiens sont au contraire issus de Nématodes libres, dépourvus de la propriété d'enkystement. Ils ont donc une biologie fondamentalement différente de celle des Phasmidiens, et n'obéissent pas à la loi du troisième stade infestant.

Encapsulement

On sait que, chez de nombreux parasites, la larve infestante, lorsqu'elle est ingérée par un animal qui n'est pas l'hôte définitif, est susceptible de traverser la paroi digestive et de vivre à l'état latent chez le nouvel hôte. Celui-ci forme une réaction conjonctive, et la larve est encapsulée. Le phénomène peut se reproduire un certain nombre de fois, jusqu'à ce que la larve encapsulée rencontre l'hôte favorable chez lequel elle peut devenir adulte.

L'hôte de réencapsulement est donc très différent de l'hôte intermédiaire : l'hôte intermédiaire s'infeste avec le 1ᵉʳ ou le 2ᵉ stade et la larve y subit un développement qui est généralement indispensable à son cycle évolutif.

L'hôte de réencapsulement ne s'infeste qu'avec le 3ᵉ stade infestant ; la larve n'y subit habituellement aucun développement ; il est donc un élément facultatif dans le cycle évolutif.

Il existe pourtant des cas où l'hôte intermédiaire est facultatif, alors qu'au contraire, chez certains Syngames, l'hôte de réencapsulement semble devenir presque obligatoire. La confusion devient donc possible et il faut baser la définition uniquement sur le stade larvaire, car la distinction phylogénique entre les deux sortes de cycles reste très importante.

C. — Notion de séclusion (1)

Ce sont les Nématodes adultes qui se sont adaptés primitivement à la vie parasitaire chez les Vertébrés ; mais il est remarquable de constater que l'évolution biologique paraît tendre à une séclusion de plus en plus forte dans la vie larvaire préinfestante (c'est-à-dire à une adaptation des larves à un milieu de plus en plus éloigné du milieu extérieur). Nous avons cherché à développer cette notion dans un travail antérieur (1954) concernant les Spirurides, mais nous croyons pouvoir l'étendre à tous les Nématodes parasites de Vertébrés.

Le processus évolutif paraît admettre la sériation suivante :

1° larves libres ;
2° larves effectuant leurs mues à l'intérieur de l'œuf ;
3° larves se développant chez un hôte intermédiaire à séclusion faible ;
4° larves se développant chez un hôte intermédiaire à séclusion forte.

Il existe de nombreuses formes de transition entre ces différentes catégories.

D. — Migrations

Alors que l'évolution de la vie larvaire préinfestante paraît se faire vers une séclusion de plus en plus forte, ce qui entraîne parfois un cycle biologique complexe, nous admettrons au contraire

(1) Le terme de séclusion est apparu à différentes reprises dans la littérature, et nous remercions notre ami Claude Delamare-Debouteville des références qu'il nous a indiquées.

Pour E. G. Racovitza (Evolutia si problemele ei. Clesj (Roumanie), *Bibl. Astra*, VI, 1929, 183 p.), les séclusions sont des réactions indirectes par lesquelles les organismes tendent à se soustraire aux influences du milieu extérieur.

Pour R. Jeannel (*Genèse des faunes terrestres*, P.U.F., Paris, 1942), les séclusions sont toutes les auto-régulations, les caractères morphologiques ou physiologiques qui isolent l'être vivant de son milieu, le rendent indépendant et lui procurent des possibilités nouvelles... Telle espèce aura son milieu intérieur totalement imperméabilisé pour un facteur déterminé, tout en restant perméable à d'autres.

que les processus évolutifs, déterminant la vie postinfestante chez l'hôte définitif, sont caractérisés essentiellement par une perte des migrations, qui entraîne finalement une simplification du cycle.

Il est utile de distinguer plusieurs sortes de migrations :

a) Migration du troisième stade larvaire

Lorsque l'infestation se fait par voie cutanée, les larves doivent nécessairement effectuer une migration pour atteindre la localisation de l'adulte. Dans la même série évolutive, l'infestation cutanée fait place à l'infestation buccale, et la migration devient inutile. Cependant, la perte du pouvoir migratoire paraît se faire de façon très progressive, et, parmi les espèces infestantes par voie buccale, les plus primitives conservent une migration d'origine ancestrale ; l'espèce paraît d'autant plus évoluée que sa migration devient plus faible.

b) Migration du deuxième stade larvaire

Cette migration, caractéristique des *Ascaridina,* n'a pu être comprise que récemment, grâce aux travaux de Sprent (1943). Les Ascarides primitifs, parasites de Carnivores, effectuent au cours du 2e stade larvaire, chez le Vertébré hôte intermédiaire, une migration nécessaire pour répartir les larves dans les tissus avant l'encapsulement du 3e stade. Chez les Ascarides plus évolués, le Vertébré hôte intermédiaire disparaît, et c'est l'hôte définitif qui joue son rôle. Donc, d'une part, l'hôte définitif va s'infester avec la larve au 2e stade, et, d'autre part, la migration habituelle va avoir lieu. Ici encore, cette migration devenue secondairement inutile se perd lentement au cours de l'évolution et, seuls, les Ascarides très spécialisés y échappent.

c) Migration de l'adulte

A ces deux sortes de migration, que nous interprétons comme des rappels de cycles plus archaïques, et qui toutes deux sont en voie de réduction chez les espèces plus spécialisées, nous croyons qu'il est possible d'opposer le processus qui conduit certaines espèces à quitter le tube digestif et à coloniser de nouveaux milieux offerts par l'organisme de l'hôte. Ce dernier cas est un indice de spécialisation qui s'observe essentiellement chez les *Spirurida.*

Chapitre II : Etude des Phasmidiens

A. — Hypothèses sur la filiation des cycles biologiques

Schéma général

Dans le chapitre précédent, nous avons cherché à démontrer que les Nématodes Phasmidiens, parasites de Vertébrés, sont soumis à un certain nombre de lois qui se vérifient dans tous les groupes, et que les différents types de cycles biologiques paraissent se succéder dans l'échelle évolutive en obéissant à des processus généraux relativement simples et constants :

1° Il y a toujours quatre stades larvaires et un stade adulte.

2° C'est le début du troisième stade larvaire qui est infestant pour l'hôte définitif, et, si la larve parvient plus précocement chez lui, il se comporte comme un hôte intermédiaire jusqu'au moment où la larve effectue sa seconde mue.

3° Au cours de l'évolution, la vie des larves aux différents stades préinfestants se spécialise en s'éloignant de plus en plus des conditions du milieu extérieur. Les principales étapes de ce processus sont : larves libres, larves évoluant à l'intérieur de l'œuf, larves évoluant chez un hôte intermédiaire. Le phénomène entraîne souvent une plus grande complexité du cycle.

4° Inversement, les cycles évolutifs semblent avoir tendance à se simplifier au cours de la vie postinfestante du parasite. La migration consécutive à la pénétration cutanée (migration du troisième stade), ou la migration consécutive à l'encapsulement chez le Vertébré hôte intermédiaire (migration du deuxième stade), paraissent se conserver comme un souvenir ancestral lorsque le cycle s'est modifié, et que les migrations sont devenues inutiles. Elles ne se simplifient que très progressivement au cours de l'évolution.

Dans quelques groupes, les Nématodes intestinaux ont tendance à coloniser les différents tissus de l'hôte (migration de l'adulte) et ici, contrairement aux deux cas précédents, le phénomène s'observe chez les espèces les plus spécialisées.

Si l'on veut bien admettre ces différentes notions, la phylogénie des cycles évolutifs de Phasmidiens parasites de Vertébrés peut être schématisée hypothétiquement de façon assez simple (figure). Nous commenterons brièvement ce schéma avant d'aborder l'étude particulière des différents cycles.

Nous prenons pour point de départ le cycle évolutif d'un *Rhabdias* d'Amphibien ou du *Strongyloides stercoralis* de l'homme, car

la vie libre reste très importante dans le cycle hétérogonique de ces parasites (L 1-5/L 1-3). Le cycle homogonique des mêmes espèces, qui supprime les adultes libres, nous paraît être une première étape vers un parasitisme plus strict et conduit directement au cycle du type Ankylostome avec trois stades libres (L 1/L 2/L 3) et à l'infestation de l'hôte définitif par voie cutanée.

L'infestation par voie buccale succède à la précédente. Elle est possible avec des larves libres pendant toute leur vie préinfestante, mais également avec des larves qui se spécialisent en perdant une partie (W 1/L 2-W 2/L 3) ou finalement la totalité (W 1/W 2/W 3) de leur vie libre, grâce à une ou deux mues à l'intérieur de l'œuf. La migration, qui était nécessaire à la suite de l'infestation cutanée pour que la larve atteigne l'intestin, est rendue inutile grâce à l'infestation buccale, et l'on assiste dans la série évolutive à une perte progressive du phénomène pour aboutir à des cycles du type *Graphidium*.

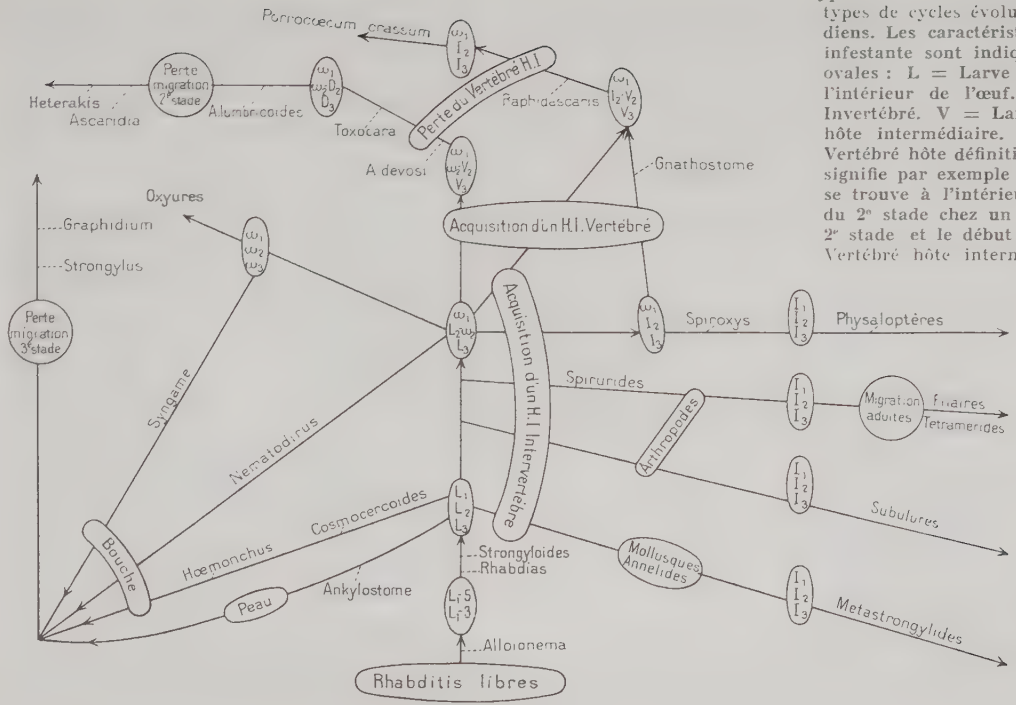
La vie préinfestante s'effectuant entièrement à l'intérieur de l'œuf (W 1/W 2/W 3), rare chez les Strongylides, est au contraire un élément fondamental dans la biologie des Oxyures. Le cycle évolutif de ceux-ci nous paraît donc très spécialisé, bien qu'il soit souvent considéré comme primitif à cause de sa simplicité.

La première étape de la vie hétéroxène (I 1/I 2/I 3) s'observe chez les Métastrongylides. Les hôtes intermédiaires (Mollusques, Annélides) ont une séclusion faible et, dans certains cas, le développement larvaire correspond presque à un ectoparasitisme.

L'hétéroxénie se développe en deux directions très différentes chez les Ascarides et les Spirurides.

Chez les Ascarides, l'hétéroxénie ne couvre que la fin de la vie préinfestante. La première mue s'effectue dans l'œuf et l'hôte intermédiaire s'infeste avec le 2e stade. Cet hôte intermédiaire est presque toujours un Vertébré (W 1/V 2/V 3), mais il est des cas où un Invertébré peut s'intercaler dans le cycle, tout au moins à titre facultatif (W 1/I 2-V 2/V 3). Nous supposons ici que le cycle de *Porrocæcum crassum*, qui s'effectue chez un Invertébré (W 1/I 2/I 3), est secondaire au cycle banal, par suppression du Vertébré hôte intermédiaire.

Les cycles hétéroxènes complexes des Ascarides vont se simplifier au cours de l'évolution. C'est ainsi que, chez les espèces spécialisées, le Vertébré hôte intermédiaire disparaît. C'est l'hôte définitif qui ingère le 2e stade (W 1-W 2-D 2/D 3). La migration, qui chez l'hôte intermédiaire conduisait la larve dans les tissus pour qu'elle s'encapsule au 3e stade infestant, subsiste au début (cycle de l'Ascaris



Hypothèse sur la filiation des différents types de cycles évolutifs chez les Phasmidiens. Les caractéristiques de la vie préinfestante sont indiquées dans les cadres ovales : L = Larve libre. W = Larve à l'intérieur de l'œuf. I = Larve chez un Invertébré. V = Larve chez un Vertébré hôte intermédiaire. D = Larve chez le Vertébré hôte définitif. (W 1/I 2 — V 2/V 3) signifie par exemple que le premier stade se trouve à l'intérieur de l'œuf, le début du 2e stade chez un Invertébré, la fin du 2e stade et le début du 3e stade chez un Vertébré hôte intermédiaire.

humain), puis se perd progressivement, et l'on arrive à des cycles très simplifiés du type *Heterakis*.

Chez les Spirurides (et chez certains Ascarides spécialisés : les Subulures), l'hétéroxénie va suivre une évolution très différente : *a*) l'infestation de l'hôte intermédiaire a lieu avec le 1er stade (I 1, I 2/I 3) ; *b*) l'hôte intermédiaire est cette fois un Invertébré à séclusion forte (Arthropode) ; *c*) le cycle, enfin, n'a aucune tendance à se simplifier ; il s'établit au contraire des migrations tardives qui vont conduire les adultes dans les différents tissus de l'hôte définitif.

Les cycles des *Gnathostomatidæ* [*Spiroxys* (W 1/I 2/I 3) et *Gnathostoma* (W 1/I 2-V 2/V 3)] restent difficiles à interpréter ; mais, quelle que soit l'origine qu'on veuille leur attribuer, ils possèdent des éléments biologiques primitifs qui paraissent incompatibles avec la place systématique qu'on leur assigne habituellement.

B. — Interprétation particulière des différents cycles

I. — Vie libre étendue jusqu'aux stades adultes
Type : *Rhabdias*

Origine : Pour Seurat (1920), le cycle du type *Rhabdias* dérive de celui d'*Alloionema appendiculatum* Schneider, étudié par Maupas (1899). L'*Alloionema* présente plusieurs générations rhabditoïdes libres à évolution courte et rapide. Quand le milieu de culture s'épuise, les larves s'enkystent dans la mue du 2e stade, mais, contrairement aux *Rhabditis*, elles se refusent à sortir de leur kyste lorsqu'on les place au milieu d'une nourriture abondante ; elles doivent, pour continuer leur évolution, pénétrer dans le corps de Limaces où elles se désenkystent et atteignent le 4e stade. La dernière mue s'effectue dans le milieu extérieur et l'adulte reste libre. Le parasitisme est donc limité au quatrième stade larvaire, et il reste facultatif puisque les générations rhabditoïdes libres peuvent se succéder.

Chez les *Rhabdias* de Vertébrés, le parasitisme intéresse le stade adulte et devient obligatoire. On va observer le phénomène d'hétérogonie, c'est-à-dire l'alternance régulière d'une génération libre et d'une génération parasite.

Type du cycle : Le cycle le plus primitif (1) qui, comme l'observe Travassos (1926), se voit surtout chez les parasites d'Amphibiens et de Lacertiliens, ne comprend que le cycle hétérogonique. Les

(1) Leichtenstern (1899) a déjà soutenu l'hypothèse du cycle hétérogonique primitif, donnant secondairement naissance au cycle homogonique.

femelles parthénogénétiques (ou, dans certaines espèces, hermaphrodites protérandriques) vivent dans les poumons et pondent des œufs. Ceux-ci montent vers la trachée et passent par l'œsophage et l'intestin. L'éclosion s'effectue dans le milieu extérieur. Les larves vivent en saprophytes, effectuent les quatre mues normales et deviennent des adultes libres. Après l'accouplement, un certain nombre de larves éclosent et vivent en saprophytes ou aux dépens des tissus maternels. Après deux mues, les larves sont infestantes et l'évolution ne peut se poursuivre que chez le Vertébré. Elles pénètrent à travers la peau et gagnent le poumon pour y devenir adultes.

Variations : Ce cycle, qui nous paraît former la base commune à tous les *Rhabdiasidæ* et *Strongyloididæ*, va se diversifier de nombreuses manières.

a) *Reproduction de la femelle parasite.* — La femelle peut être hermaphrodite protérandrique, avec un réceptacle séminal bien développé (certains *Rhabdias*), ou parthénogénétiques [*Entomelas dujardini* (Maupas) de l'Orvet, *Strongyloides stercoralis* (Bavay) de l'homme]. Dans d'autres cas (*Parastrongyloides winchesi* Morgan), il existe un mâle parasite qui a le même aspect filariforme que la femelle. Les observations de Kreis et de Faust sur l'existence de mâles parasites chez *S. stercoralis* sont fausses. Alors que les *Rhabdiasidæ* deviennent adultes dans le poumon, les *Strongyloididæ* retournent à l'intestin et ne mûrissent habituellement que dans la muqueuse duodénale.

b) *Voie d'infestation.* — L'infestation cutanée primitive, qui s'observe par exemple chez *S. stercoralis*, peut faire place à l'infestation par voie buccale. Goodey (1924), chez *R. fuscovenosa* (Railliet), décrit une pénétration digestive et une migration directe aux poumons, sans passage par les vaisseaux sanguins. Maupas (*in* Seurat, 1920) et Fülleborn (1928) pensent à l'intervention d'hôtes de transport (Limaces, Vers de terre, petites Grenouilles) pour le passage des larves infestantes enkystées chez l'hôte définitif.

c) *Homogonie.* — L'acquisition de l'homogonie, c'est-à-dire d'un cycle direct avec suppression des adultes rhabditoïdes libres, se fait en deux étapes morphologiques. Chez les *Rhabdias*, les larves infestantes du 3e stade conservent l'aspect rhabditoïde lorsqu'elles proviennent du cycle direct, et ce sont seulement les larves issues des adultes libres qui ont une anatomie plus spécialisée, de type filaroïde. Chez *Strongyloides*, au contraire, les larves infestantes, qu'elles proviennent du cycle indirect ou du cycle direct, ont toujours le type filaroïde.

L'intrication des cycles homogoniques (directs) et des cycles hétérogoniques (indirects) est très variable suivant les espèces et même, dans une même espèce, suivant les souches. L'homogonie pure prise comme type primitif dans notre interprétation s'observe plutôt chez les *Rhabdias* parasites d'Amphibiens et de Lézards, mais Chu (1936) cite un bon nombre d'exceptions. Chez *R. fuscovenosa catanensis* (Rizzo), l'homogonie existe seule, mais quelques adultes libres peuvent apparaître si le milieu de culture est très riche. Les larves issues du cycle hétérogonique paraissent pourtant ne pas pouvoir infester le Serpent, hôte définitif.

Dans la plupart des espèces, les deux types de cycles coexistent et les éléments qui déterminent l'évolution vers l'un ou l'autre cycle ont fait l'objet de très nombreux travaux, dont certains mettent en valeur l'influence exercée par les conditions du milieu (cf. par exemple dans les travaux récents, H. Galliard, 1950-1951), et dont d'autres mettent de mieux en mieux en évidence l'influence prépondérante des facteurs génétiques (cf. Nigon et Roman, 1952).

Quel que soit le cycle, les travaux de Basir (1950) sur *S. papillosus* (Wedl) montrent bien que la loi des quatre mues est parfaitement respectée.

A côté de l'homogonie, quelques autres variantes du cycle ont été publiées. L'une qui pourrait être considérée comme très primitive, et formant transition avec l'*Alloionema*, consiste en l'existence de plusieurs générations libres successives chez certaines souches de *S. stercoralis* (Beach, 1935 ; Kouri et coll., 1936). Ces travaux n'ont pas été récemment confirmés.

Au contraire, l'existence d'un cycle homogonique raccourci, bien que rare, semble nettement démontrée. Il s'agit de formes hyperinfestantes de *S. stercoralis* qui évoluent très rapidement et deviennent infestantes au cours du transit intestinal chez le sujet porteur. Il y a donc auto-infestation.

II. — Vie préinfestante entièrement libre
Type : *Ankylostome*

Origine : Ce genre de cycle pourrait dériver directement du cycle homogonique du *Strongyloides*, car la vie libre et les migrations chez l'hôte définitif sont identiques.

Type du cycle : Nous supposons que, dans le cycle le plus primitif, l'infestation se fait par voie cutanée. Chez l'*Ancylostoma duodenale* Dubini, par exemple, les œufs pondus par les femelles arrivent dans le milieu extérieur et s'y segmentent. La larve du premier

stade, de type rhabditoïde, éclôt et vit librement. La première mue libère un deuxième stade, de type strongyloïde, qui mue à son tour, sans cependant se débarrasser de la cuticule. Le 3e stade larvaire infestant est donc inclus dans la mue du 2e stade, exactement comme chez les *Rhabditis* libres. Un certain nombre de tropismes favorisent la contamination de l'homme par voie cutanée, bien que la contamination buccale soit possible. Les larves perdent leur étui cuticulaire en pénétrant dans le derme. Elles gagnent par voie lymphatique ou sanguine le cœur droit et sont envoyées dans le poumon, puis montent par la trachée, sont dégluties et arrivent au duodénum. La 3e mue paraît se faire seulement dans le tube digestif. Le 4e stade larvaire, pourvu d'une capsule buccale provisoire, mue une dernière fois pour donner les mâles et les femelles adultes avec leur capsule buccale définitive.

Lorsque l'infestation se fait accidentellement par voie buccale, certains auteurs estiment que la migration pulmonaire reste indispensable comme chez *S. stercoralis* ou *S. agoutii* Griffiths ; d'autres auteurs, au contraire, et en particulier Foster et Cross (1934), affirment, avec juste raison, semble-t-il, que tout le développement peut s'effectuer dans l'intestin et que la migration peut ne pas avoir lieu.

Variations :

a) ***Voies d'infestations.*** Le cycle du type Ankylostome, comprenant une infestation cutanée, se voit chez la plupart des *Ancylostomatidæ* et chez certains Strongylides et Trichostrongylides [*Stephanurus dentatus* Diesing, *Nippostrongylus muris* (Yokogawa), *Longistriata musculi* Dikmans, *Trichostrongylus calcaratus* Ransom, *T. tenuis* (Mehlis)], mais il semble qu'il y ait peu d'espèces pour lesquelles l'infestation buccale soit strictement impossible ; ce serait pourtant le cas de *Gaigeria pachyscelis* Railliet et Henry. Au contraire, la plupart des espèces parmi les Strongylides et les Trichostrongylides, et même parmi certains Ancylostomatidés, comme *Bunocephalum trigonocephalum* (Rud.), ont habituellement une voie d'infestation essentiellement buccale, et l'infestation par voie cutanée devient impossible. Nous arrivons alors aux cycles du type *Hæmonchus contortus* (Rud.) du mouton, pour lesquels la migration pulmonaire est conservée, tout au moins expérimentalement chez le cobaye.

Il est très intéressant d'avoir à placer ici le cycle d'une famille d'Ascarides très primitifs : les *Cosmocercidæ*.

Dans le genre *Cosmocercoides*, certaines espèces ont la particularité remarquable d'avoir pour hôte définitif, tantôt des Mollus-

ques, tantôt des Amphibiens. C'est le cas de *C. dukæ* (Holl.), dont le cycle a été élucidé par Harwood (1930) chez l'Amphibien et par Ogren (1953) chez le Mollusque. L'espèce vit dans le mucus, entre coquille et manteau, chez des Gastéropodes terrestres américains ; la femelle est ovovivipare ; le premier stade larvaire, à œsophage rhabditoïde, mue deux fois et devient une larve infestante, à œsophage strongyloïde, qui est incluse dans les deux mues précédentes. La première et parfois la deuxième mue ont lieu dans l'utérus de la mère. Tous les stades évolutifs peuvent se trouver chez le Mollusque, et le mucus éliminé à l'extérieur contient des adultes aussi bien que des larves. La voie d'infestation paraît directe, car les larves pénètrent entre le manteau et la coquille, ou par le pore respiratoire.

Chez l'Amphibien, la même espèce, ou une variété biologique, est ovipare. Harwood ne décrit que deux stades larvaires libres, mais il est possible qu'une mue lui ait échappé. L'infestation de l'Amphibien se fait par voie buccale et il existe une migration pulmonaire déjà connue chez certains *Cosmocerca*.

Bien qu'imparfaitement connu, ce cycle a donc un très grand intérêt, car il nous montre un lien étroit entre le cycle des *Strongylina* et celui des *Ascaridina* primitifs. Peut-être également faut-il faire un rapprochement entre l'extraordinaire manque de spécificité du *Cosmocercoides* et la curieuse répartition des Oxyures, qu'on connaît tantôt chez les Arthropodes, tantôt chez les Amphibiens, les Reptiles, les Rongeurs ou les Primates.

b) *Pertes des migrations.* — Chez les espèces qui conservent une infestation cutanée, un petit nombre peut échapper à la migration pulmonaire. C'est ainsi que, pour Schwartz et Alicata (1936), les larves du 3e stade de *Longistriata musculi* apparaissent dans le tube digestif quelques heures après l'infestation et ne passent par aucun viscère. Lorsque l'infestation par voie buccale est acquise, la perte plus ou moins complète des migrations devient très fréquente.

Strongylus vulgaris (Loos), réétudié récemment par Enigk (1950 *b*), perd son étui cuticulaire dans l'estomac et dans l'intestin grêle. La larve du 3e stade pénètre dans la sous-muqueuse cæcale et y subit une mue. Celle du 4e stade envahit les artérioles et migre dans l'artère mésentérique et ses ramifications, où elle se fixe aux environs du 15e jour. Elle y séjourne très longtemps, y mue pour donner le stade adulte qui gagne enfin la muqueuse, puis la lumière du cæcum et du côlon. D'autres espèces de *Strongylus* évoluent dans des kystes péritonéaux, ou encore dans un viscère, mais ils sem-

blent tous conserver une large migration, bien que l'étape pulmonaire soit supprimée. *Stephanurus dentatus* Diesing accomplit également une migration complexe par les vaisseaux sanguins, le foie et le péritoine, avant de s'établir dans les uretères pour y effectuer sa ponte.

Dans les étapes suivantes, la migration se limite à un enfouissement larvaire plus ou moins prolongé dans la sous-muqueuse, où la larve forme habituellement des nodules, puis l'adulte revient dans la lumière intestinale (Œsophagostomes, Cyathostomes). D'autres espèces, enfin, n'ont plus aucune migration, et tout le développement larvaire postinfestant s'effectue dans le tube digestif. Cela semble vrai pour beaucoup de Trichostrongylides et même probablement pour certains Strongylides, mais il est très vraisemblable qu'un bon nombre d'espèces effectuent une migration transitoire qui échappe facilement aux observateurs et qui n'est pas encore connue. *Nematospiroides dubius* Baylis, étudié par Ehrenford (1954), pénètre dans la muqueuse intestinale au 4e stade larvaire.

III. — Vie préinfestante libre plus ou moins raccourcie par l'existence de mues a l'intérieur de l'œuf

Type : *Nematodirus*

Origine : Cette première étape dans la séclusion de la larve dérive évidemment des cycles précédents ; on peut voir, par exemple, dans le même genre *Ostertagia*, une espèce (*O. circumcincta* Stadelmann) qui éclôt au premier stade larvaire, comme un Ankylostome, alors que l'*O. marshalli* Ransom mue une fois à l'intérieur de l'œuf ; la larve éclôt même à la fin du second stade, car elle s'enkyste deux à trois jours après sans avoir pris aucune nourriture.

Type du cycle : Le cycle de *Nematodirus filicollis*, parasite du mouton, est très proche de celui d'*O. marshalli*, mais la séclusion y est encore plus marquée, puisque la larve n'éclôt qu'au 3e stade enkysté. La forte spécialisation du cycle est traduite par l'aspect du tractus digestif ; l'intestin de cette larve infestante est en effet formé par un massif de huit grandes cellules, sans aucune lumière axiale, et il est incapable de toute digestion (Seurat, 1920). Une autre marque de spécialisation réside dans le fait que les migrations chez l'hôte définitif paraissent très réduites, et presque tout le développement postinfestant s'effectue dans le tube digestif (cf. **Herlich, 1954, pour le cycle de *N. helvetianus* May.**).

Ce genre de cycles paraît assez fréquent chez certains Tricho-

strongylides [la plupart des *Nematodirus*, *Oswaldocruzia filiformis* (Gœze)], mais il subit des modifications importantes dans d'autres groupes.

Variations :

a) ***Eclosion plus précoce de la larve.*** — Ce genre de cycle correspond exactement au précédent, car toute la vie préinfestante se fait aux dépens des réserves vitellines, mais ici l'éclosion est plus précoce. Chez *Strongylacantha glycirrhiza* Beneden, étudié par Seurat (1920 *b*), les larves éclosent au premier stade, mais les deux mues successives se font sans qu'aucune alimentation extérieure n'intervienne. La larve infestante est plus petite que la larve du 1er stade et elle est recouverte par deux étuis cuticulaires qui correspondent aux mues des 1er et 2e stades.

Le phénomène est identique chez les Dictyocaules ; chez ces derniers, les larves infestantes peuvent être véhiculées par des vers de terre, mais ce ne sont que des hôtes d'attente facultatifs.

b) ***Eclosion dans l'utérus de la mère.*** — Le cycle particulier de l'*Ollulanus tricuspis* Leuckart, parasite du chat, publié par Cameron (1927), semble pouvoir être rattaché au précédent. Les œufs éclosent dans l'utérus maternel et y subissent au moins une mue. Les larves au 2e ou au 3e stade sont pondues dans l'estomac de l'hôte définitif et sont rejetées par un vomissement ; elles ne continuent leur évolution que si elles sont ingérées par un autre chat. Cameron pense que l'auto-infestation est rendue impossible grâce à une substance stomacale qui inhiberait la croissance des larves n'ayant pas encore séjourné dans le milieu extérieur.

c) ***Acquisition d'un hôte d'encapsulement plus ou moins obligatoire.*** — Contrairement aux précédents, le cycle des Syngames nécessite une migration pulmonaire, puisque le poumon est la localisation de l'adulte, mais le cycle doit être classé dans cette section, car il comporte deux mues à l'intérieur de l'œuf. L'infestation de l'hôte définitif se fait par ingestion de la larve infestante qui peut être dans l'œuf, éclose dans le milieu extérieur, ou encore encapsulée chez un Invertébré quelconque. Il est très intéressant de constater que cet hôte d'attente semble devenir presque obligatoire chez certaines espèces. Clapham (1939) démontre que, pour *Syngamus trachea* (Montagu), l'infestation peut encore se faire directement, mais qu'elle est plus facile à réussir expérimentalement si on utilise les larves hébergées par un ver de terre. Pour *Mammomonogamus ierei* (Buckley), Buckley (1934) n'a pu réussir l'infestation directe du chat. L'hôte d'attente pourrait donc, dans certains cas, être devenu indispensable pour la réalisation du cycle.

IV. — Vie préinfestante s'effectuant entièrement a l'intérieur de l'œuf

Type : *Passalurus ambiguus*

Origine : La biologie des Oxyures est souvent donnée comme exemple d'un cycle biologique très simple et primitif. L'organisation tardive du premier stade, les formes globuleuses que prennent fréquemment les deuxièmes stades, la finesse des mues indiquent au contraire que la vie préinfestante de ce groupe est très largement séparée de la vie saprophytique et très fortement spécialisée.

Nous verrons plus bas que le cycle des Oxyures doit être nettement séparé de celui des Ascarides, à l'exception peut-être du cycle des *Cosmocercidæ*, qui pourrait marquer une étape entre leur biologie et celle de leurs ancêtres libres.

Type du cycle : *Passalurus ambiguus* (Rud.), Oxyure très commun chez le lapin, a été étudié récemment par Boecker (1953). Les œufs sont pondus au stade de blastula dans le rectum. Les deux mues s'effectuent très rapidement, en 18 à 24 heures, et l'œuf devient infestant. Au contraire, s'il passe trop rapidement dans le milieu extérieur, encore au stade blastula, il meurt habituellement très vite. Les lapins s'infestent par voie orale et le 3e stade ne peut éclore qu'après un séjour gastrique. Les deux dernières mues s'effectuent dans la lumière ou dans la muqueuse intestinale.

L'exemple du *Passalurus* avec ses deux mues à l'intérieur de l'œuf ne doit pas être considéré comme une exception chez les Oxyures. La plupart des espèces sont, en effet, décrites comme n'ayant qu'une seule mue dans l'œuf, et l'on admet souvent que, pour les Ascarides et les Oxyures, c'est le 2e stade larvaire qui est infestant. Nous croyons qu'il y a en réalité deux phénomènes très différents.

Chez les Ascarides, il n'y a effectivement qu'une seule mue dans l'œuf, et celui-ci, lorsqu'il est mûr, contient un jeune 2e stade qui, comme nous le verrons plus bas, grandit et évolue chez l'hôte intermédiaire.

Chez les Oxyures, l'œuf mûr contient soit un jeune 3e stade, soit, ce qui revient au même, la fin du 2e stade. Le phénomène est bien évident par exemple chez *Leidynema appendiculatum* (Leidy), parasite de Blattes. Dobrovolny et Ackert ont étudié, en 1934, le développement de l'œuf. Ils décrivent la segmentation et la formation d'un embryon mobile en 24 heures. Au bout de 3 à 7 jours, l'embryon développe son tractus digestif et perd sa motilité ; c'est le « resting stage », que les auteurs désignent comme stade infestant.

Les travaux plus récents de Todd (1944) sur le même sujet montrent la signification précise du phénomène. L'embryon mobile est le 1er stade larvaire qui, après une mue, donne le 2e stade. Le « resting stage » est en réalité la fin de ce 2e stade, car l'éclosion et la mue libérant le 3e stade sont immédiats dans l'intestin de la Blatte. Il est même possible d'obtenir le phénomène *in vitro* en traitant l'œuf par une solution diluée de protéines ; la 2e mue s'effectue aussitôt et l'embryon s'allonge et redevient mobile à l'intérieur de l'œuf. La règle concernant le stade infestant habituel à tous les Phasmidiens (début du 3e stade avec mue effective) s'applique en réalité aux Oxyures (même état avec mue généralement encore non décollée).

Il y a donc une différence qui nous paraît fondamentale et qui doit être utilisée systématiquement pour séparer les *Ascaroidea* et les *Oxyuroidea :*

Les *Oxyuroidea* sont des parasites monoxènes. L'œuf mûr contient une larve du 3e stade, ou, ce qui revient physiologiquement au même, une larve à la fin du 2e stade.

Les *Ascaroidea,* à l'exception des *Cosmocercidæ* (groupe plus primitif) et des *Subuluridæ* (groupe plus spécialisé), sont des parasites fondamentalement hétéroxènes. L'œuf mûr contient une larve au début du 2e stade (1).

Variations :

a) ***Maturation simultanée de tous les œufs.*** — Chez l'Oxyure humain, *Enterobius vermicularis* (L.), ou chez d'autres espèces spécialisées [cf. Enigk (1949), pour *Oxyuris equi* (Schrank)], la femelle, au lieu de pondre ses œufs un à un dans le cæcum, va descendre dans le rectum, et se fixer à la marge de l'anus, où elle éclate en libérant en une fois tous ses œufs qui sont au même stade de développement et deviennent infestants après un délai de six heures (Cram, 1943).

La rétrofection (c'est-à-dire la possibilité d'infestation par éclosion de larves au niveau de l'anus et par pénétration rétrograde dans le rectum), soutenue par Schuffner (1949), ne paraît pas devoir être retenue.

b) ***Modes de fixations des formes juvéniles.*** — Au quatrième stade, beaucoup d'Oxyures pénètrent assez profondément dans la muqueuse digestive, et certaines espèces ont même des structures très spécialisées pour s'accrocher à la muqueuse [œsophage anté-

(1) Autant qu'on en puisse juger par les cycles déjà connus, cette théorie ne s'accorde pas avec les classifications de Yorke et Maplestone (1926), de Neveu-Lemaire (1926), de Lopez-Neyra (1947), de Hyman (1951) ou de Skrjabine (1952). Par contre, elle coïncide bien avec celle de Chitwood (1950).

rieur d'*O. equi*, crochets céphaliques de *Dermatoxys veligera* (Rud.)]. Ce ne sont pas de véritables migrations, comparables à celles des Ascarides, mais probablement une adaptation pour lutter contre une expulsion prématurée hors de l'intestin.

c) ***Evolution sans passage par le milieu extérieur.*** — Seurat a publié, en 1913, le cycle du *Tachygonetria vivipara* Wedl., remarquable par la coexistence de deux formes femelles vivant ensemble dans le cæcum des *Uromastix* et qui ne diffèrent que par le mode d'évolution des œufs : une forme ovipare, dont les utérus contiennent une vingtaine de gros œufs à coque épaisse, et une forme larvipare, où il se trouve seulement un petit nombre d'œufs, entourés d'une mince membrane vitelline, qui évoluent dans l'utérus maternel jusqu'au 3e stade. Ces larves sont libérées dans le cæcum et parviennent à l'état adulte sans passer par le milieu extérieur. Les œufs de la forme ovipare, au contraire, n'évoluent pas immédiatement ; ils sont rejetés avec les fèces et assurent la transmission d'un *Uromastix* à l'autre.

L'étape suivante semble être réalisée chez *Probstmayria vivipara* (Probstmayr), parasite du cheval, car la forme ovipare a disparu et la multiplication s'effectue uniquement dans l'organisme de l'hôte. La contamination d'un cheval neuf pourrait se faire par ingestion de stades quelconques, entraînés accidentellement avec les matières fécales.

Ce genre de cycle n'est peut-être pas exceptionnel pour les Oxyures qui vivent dans les volumineux cæcums de Léporides (cf. Penso, 1932) et de Reptiles herbivores ; mais nous ne pensons pas, ainsi que le suggèrent Chandler et coll. (1941, p. 267), que le cycle de *Probtsmayria* puisse être primitif. La multiplication à l'intérieur d'un même hôte apparaît chez tous les Métazoaires comme un phénomène extrêmement rare et spécialisé, et nous partageons entièrement l'opinion de Seurat concernant le *Tachygonetria* : « La forme primitive de ce Nématode est la forme ovipare, la forme larvipare devant être considérée comme le résultat d'une adaptation secondaire. »

V. — Acquisition d'un hôte intermédiaire invertébré a séclusion faible (Mollusque, Annélide)

Type : *Metastrongylus*

Origine : On pourrait concevoir l'origine de l'hôte intermédiaire comme dérivant du phénomène d'encapsulement du 3e stade larvaire, devenu obligatoire comme chez certains Syngames, et s'éten-

dant progressivement aux stades larvaires plus jeunes ; mais il semble plutôt que ce soit un phénomène primitif, distinct du précédent.

Dans le cas des Protostrongylinés, les œufs sont pondus dans les alvéoles pulmonaires et l'éclosion est généralement précoce. Le premier stade larvaire monte vers la trachée, est dégluti et passe par l'intestin ; il peut survivre longtemps dans le milieu extérieur, mais il est incapable d'y poursuivre son évolution. Les larves sont attirées par le mucus des Mollusques et pénètrent à travers le pied pour s'enfouir dans le tissu conjonctif où elles s'encapsulent. L'évolution larvaire avec ses deux mues s'y effectue, et le cycle se ferme lorsque le Vertébré ingère les Mollusques contenant des larves infestantes. Au contraire, les larves qui passent chez le Mollusque par voie digestive sont éliminées.

La migration chez l'hôte définitif peut rester très importante. Mackerras et Sandars (1954) signalent un développement larvaire dans le tissu cérébral du rat chez *Angiostrongylus cantonensis* (Chen).

L'adaptation à l'hôte intermédiaire semble très primitive et Hobmaier (1934) insiste bien sur le caractère presque externe de ce parasitisme qui paraît provenir d'une adaptation à la lutte contre la dessiccation.

Ce type de cycle va faire place à un parasitisme larvaire complètement interne chez les *Metastrongylus*.

Type du cycle : *Metastrongylus elongatus* Duj. et d'autres espèces parasites du Porc ont été spécialement bien étudiées par Schwartz et Alicata (1934). Les œufs n'éclosent généralement que lorsqu'ils sont ingérés par un ver de terre. Les larves du premier stade traversent la paroi digestive et envahissent plus ou moins vite le système sanguin ; elles s'accumulent souvent dans le cœur et peuvent même atteindre le vaisseau dorsal. Les deux mues préinfestantes s'effectuent chez le ver de terre. Chez le Porc, qui s'est infesté en mangeant les Oligochètes, les larves traversent l'intestin, suivent la voie lymphatique et gagnent les poumons, probablement par le cœur droit.

Variations : Les *Metastrongyloidea* paraissent se répartir de façon bien stricte entre trois cycles évolutifs : *a*) le cycle du Dictyocaule (classé parfois parmi les Trichostrongylides), où il n'y a pas d'hôte intermédiaire ; *b*) le cycle *Protostrongylus*, étudié chez de nombreux genres : *Protostrongylus*, *Cystocaulus*, *Crenosoma*, *Troglostrongylus*, *Aerulostrongylus*, *Anafilaroides*, *Muellerius*, *Leptostrongylus*, *Elaphostrongylus*, *Angiostrongylus* (cf. les travaux

récents de Gerichter, 1948, 49, 51 ; Cheatun, 1948 ; Joyeux et Gaud, 1946), où l'évolution se fait par pénétration cutanée chez un Mollusque ; *c*) le cycle *Metastrongylus*, avec une évolution plus complexe dans la cavité générale des Oligochètes.

La spécificité parasitaire est habituellement très faible, bien que l'évolution soit beaucoup plus rapide, si le Nématode est bien adapté à l'espèce du Mollusque.

La nomenclature des stades larvaires a donné lieu à quelques divergences. Joyeux et Baer (1951 *a*) parlent de 4e stade larvaire chez le Mollusque. Il y a, probablement chez toutes ces espèces, l'élimination d'une membrane vitelline, bien figurée par Seurat (1920, p. 133) pour le Strongle filaire. Mais cette membrane qui double la coque de l'œuf et n'épouse pas la forme de la larve ne peut être considérée comme une cuticule. De son côté, Gerichter, surtout dans sa première communication (1948), insiste sur les métamorphoses subies par le 3e stade ; il distingue le « stade préinfestant » du « stade infestant », et parle donc d'un stade libre et de trois stades parasites chez le Mollusque. C'est là, nous semble-t-il, un abus de langage, car aucune mue ne sépare le stade préinfestant du stade infestant. Le stade préinfestant (ainsi que le prouve sa fragilité) doit être considéré comme la fin d'un 2e stade larvaire, dont la mue s'est décollée très précocement. La loi du 3e stade larvaire infestant nous paraît donc parfaitement vérifiée pour toutes ces espèces.

VI. — Première mue dans l'œuf et fin de la vie préinfestante chez un hôte a séclusion forte

Il existe toujours une première mue dans l'œuf, et celui-ci, lorsqu'il est mûr, contient un deuxième stade jeune qui effectue son développement chez un Vertébré jusqu'à la mue suivante, libérant le troisième stade infestant ; mais, dans certains cas, un nouvel hôte intermédiaire invertébré s'intercale dans le cycle et assure une partie du développement du 2e stade. Il est intéressant de constater que, dans les cycles connus jusqu'à maintenant, l'Invertébré n'intervient que dans les espèces aquatiques. Nous diviserons donc le chapitre en deux sections parallèles : l'une concernant les cycles terrestres évoluant seulement chez des Vertébrés, l'autre concernant les cycles aquatiques ayant, en plus, un hôte intermédiaire invertébré, facultatif ou obligatoire. Une récente revue des cycles d'Ascarides, publiée par Sprent (1954), indique bien que les cycles aquatiques sont plus primitifs et nous suivons cette hypothèse :

VI *a*. — Cycles aquatiques avec hôtes invertébrés facultatifs ou obligatoires

Type : *Raphidascaris canadensis*

Origine : Ce cycle, qui nécessite pour la maturation de la larve l'intervention d'un premier hôte invertébré et d'un deuxième hôte vertébré, est évidemment le plus compliqué, mais cela n'implique nullement qu'il soit le plus évolué. Un cycle très comparable semble bien être le type d'évolution le plus primitif connu chez les Cestodes (Joyeux et Baer, 1951 *b*), et nous retrouvons dans les deux groupes un phénomène semblable qui conduit à un raccourcissement et une simplification progressive du cycle.

L'origine de ce cycle complexe paraît donc très ancienne, et il est difficile d'en préciser la genèse. Un point pourtant qui paraît bien établi chez les Nématodes est que l'hôte le plus ancien est l'animal qui héberge le parasite adulte. Les hôtes intermédiaires sont des acquisitions relativement récentes : on trouve ainsi une spécificité forte dans le choix de l'hôte définitif, qui contraste avec le peu de spécificité des larves dans le choix des hôtes intermédiaires. Sprent (1954) place l'origine des Ascarides chez des Arthropodes marins (1). Cette hypothèse paraît très intéressante, mais nous croyons que ce serait une erreur de supposer que les cycles s'effectuant primitivement chez les Arthropodes puissent avoir donné, par acquisition secondaire d'un Vertébré, les cycles hétéroxènes. L'hôte définitif, même lorsque c'est un Invertébré, n'héberge que la fin du 3^{e} stade, le 4^{e} stade et l'adulte. Il ne semble donc y avoir aucune filiation directe possible entre les cycles où l'Invertébré est hôte définitif et les cycles hétéroxènes où l'Invertébré est hôte intermédiaire, et où il héberge les 1er, 2^{e} et début du 3^{e} stade.

Nous croyons donc que l'origine des cycles d'Ascarides doit être recherchée dans des cycles du type *Cosmocercoides*, qui montrent bien que, contrairement aux Strongylides et aux Spirurides, les *Ascaridina* s'adaptent à l'état adulte aussi bien à des Invertébrés qu'à des Vertébrés. L'hétéroxénie s'établit à partir de ces cycles monoxènes, puis, de façon très curieuse, évolue vers une nouvelle monoxénie qui s'établit secondairement.

Il est intéressant également de constater que, dans les cycles hétéroxènes les plus primitifs, le premier stade larvaire, riche en réserves vitellines, est indépendant de l'hôte intermédiaire ; la

(1) Il est difficile de savoir si la présence d'un *Contracæcum* adulte chez une Crevette (Margolis et Butler, 1954) vient à l'appui de cette théorie, ou s'il s'agit seulement d'une évolution anormale chez l'hôte intermédiaire.

première mue s'effectue dans l'œuf. Ce n'est que dans les cycles hétéroxènes spécialisés que l'hôte intermédiaire devient nécessaire à la croissance du premier stade. Donc, bien que très ancienne, l'hétéroxénie semble s'être greffée sur des cycles monoxènes déjà spécialisés et à séclusion relativement forte.

Type du cycle : Pour *Raphidascaris canadensis* Smedley, parasite du Brochet, étudié par Thomas (1937), il existe une mue initiale à l'intérieur de l'œuf. Le 2e stade est infestant pour l'hôte intermédiaire ; si l'œuf est ingéré par une nymphe d'Odonate, la larve y éclôt, et le 2e stade y entreprend sa croissance. La larve n'est cependant pas infestante pour l'hôte définitif ; il semble qu'elle ne puisse atteindre le 3e stade que si la libellule est mangée par un petit poisson. Thomas a montré que l'Invertébré n'est pas nécessaire pour boucler le cycle ; toute l'évolution larvaire peut se faire chez le Vertébré hôte intermédiaire. De même, l'évolution de *Contracæcum spiculigerum* (Rud.), parasite du Cormoran, a été réussie par Thomas (1937 *b*), en utilisant uniquement de petits Vertébrés (Têtards, Poissons).

Nous ne connaissons pas encore d'exemple de cycles d'*Anisakidæ* pour lesquels les deux hôtes intermédiaires, invertébré, puis vertébré, soient nécessaires, mais il y a en réalité très peu de cycles qui soient élucidés dans le groupe. Il est possible, comme le pensait Wulker (1929), que l'Invertébré soit obligatoire dans certains cycles ; il semble en tout cas intervenir fréquemment dans les conditions naturelles. C'est ainsi que l'infestation naturelle de *Diaptomus* par le 2e stade de *Gæzia spinulosa* (Diesing) est signalée par Teixeira de Freitas et Lent (1946), et les larves d'Anisakides sont fréquemment trouvées dans le Plancton marin.

Variations :

a) ***Suppression du Vertébré hôte intermédiaire.*** Le cycle de *Porrocæcum crassum* (Deslongchamps), parasite du Canard, a été élucidé par Mozgovoi (1952). Les larves de *P. crassum* muent une première fois à l'intérieur de l'œuf, mais celui-ci n'est pas infestant pour le Canard. Au contraire, ces œufs éclosent dans l'intestin de Vers de terre, les larves migrent dans les vaisseaux, muent et atteignent le stade infestant chez l'Invertébré.

Ce cycle peut donc être interprété comme dérivant des précédents par perte du Vertébré hôte intermédiaire, mais, alors que, chez les Ascarides, il est remplacé par l'hôte définitif, chez cet Anisakide, il est remplacé par l'Invertébré qui assume toute la fin du développement préinfestant. On pourrait, au contraire, inter-

prêter ce type biologique comme dérivant de cycles plus simples, sans aucune intervention de Vertébrés dans la vie larvaire, mais nous préférons provisoirement notre première interprétation, car, chez toutes les espèces proches, c'est le Vertébré qui joue le rôle essentiel dans la maturation de la larve.

b) *Cas spécial des* Gnathostomatidæ — Nous retrouvons un problème très comparable dans un groupe très différent : celui des Gnathostomes. Le cycle du Gnathostome est proche de celui de *Raphidascaris*, et le cycle de *Spiroxys* proche de celui de *P. crassum*.

La biologie de *Gnathostoma spinigerum* Owen, parasite du Chat, élucidée surtout grâce aux travaux de Prommas et Doengsvang (1936), a été précisée récemment par Miazaki (1952-1954). La première mue a lieu dans l'œuf ; le 2e stade évolue chez un Copépode ; le 3e stade ne se forme que chez un Poisson, 2e hôte intermédiaire obligatoire. Le cycle ne diffère de celui de *Raphidascaris* que par l'intervention obligatoire de l'Invertébré premier hôte et par l'existence des migrations du 1er stade chez l'hôte définitif, qui sont fréquentes chez les Spirurides.

La biologie de *Spiroxys contortus* (Rud.), parasite de Tortues, a été étudiée par Hedrick (1935). Le 2e stade sort de l'œuf et continue son évolution jusqu'au 3e stade infestant lorsqu'il est ingéré par un *Cyclops*. Il existe des migrations des stades âgés, comme chez les Gnathostomes, mais le cycle reste du même type que celui de *P. crassum*.

Nous avons supposé, dans le précédent paragraphe, que le cycle de *P. crassum* était secondaire par rapport à celui de *Raphidascaris*, car le rôle du Vertébré était prépondérant dans les cycles voisins, mais, chez les Spirurides, le problème est inverse, et, autant qu'on puisse avoir une conviction dans des questions aussi hypothétiques, nous serions tenté d'interpréter au contraire le cycle de *Spiroxys* comme plus ancien et le cycle du Gnathostome comme plus récent. L'Invertébré serait primitif et le Vertébré secondaire dans l'évolution larvaire des Spirurides, et, au contraire, le Vertébré primitif et l'Invertébré secondaire dans l'évolution larvaire des Anisakides.

Dans les cycles hétéroxènes, l'existence d'une mue à l'intérieur de l'œuf nous paraît être un élément primitif. Cette mue, qui existe chez tous les Ascarides, ne s'observe habituellement pas chez les Spirurides ; pourtant, même dans le cas où les deux premières mues se font chez l'hôte intermédiaire, il subsiste des différences importantes : chez les Spirurides les plus primitifs (Camallanides

en particulier), la larve qui pénètre chez l'hôte intermédiaire est à la fin du 1er stade, et la première mue est très précoce. Chez les Spirurides plus spécialisés, la maturation du 1er stade est relativement beaucoup plus longue ; elle couvre souvent la moitié du temps de maturation total de la larve.

Le groupe Spiroxys-Gnathostome nous paraît donc avoir certains éléments biologiques archaïques. Nous retrouvons d'ailleurs la même notion dans le peu que nous connaissons sur le cycle des Echinocéphales, car, contrairement à tous les autres Spirurides, les larves sont connues chez des hôtes à séclusion faible (Mollusques, Oursins).

VI *b*. — Cycles terrestres sans hôtes invertébrés

Type : *Ascaris devosi*

Origine : On ne connaît pas de cycles où des larves saprophytes s'adaptent à un hôte intermédiaire vertébré. Peut-être ces cycles n'ont-ils plus de représentants actuels, ou peut-être, plus simplement, ne sont-ils pas encore connus. Mais il est possible également que l'adaptation au Vertébré comme hôte intermédiaire nécessite au préalable une séclusion forte. Nous nous rallions donc entièrement à l'hypothèse de Sprent (1954) qui pense que les cycles d'Ascarides terrestres dérivent de cycles d'Ascarides aquatiques dont le premier hôte intermédiaire invertébré aurait disparu.

Type du cycle : Fülleborn (1927) était arrivé à la conclusion que les migrations pulmonaires de l'*Ascaris lumbricoides* L. chez l'hôte définitif correspondaient phylogénétiquement à une migration chez un hôte intermédiaire qui aurait disparu. Tiner apporte en 1949 un très bon argument à cette thèse en montrant que, pour *A. columnaris* Leidy, le Carnivore, hôte définitif, peut s'infester en ingérant des Souris, mais une preuve encore beaucoup plus convaincante est donnée par Sprent (1952) lorsqu'il montre que, chez l'*A. devosi* Sprent, du Furet, le Vertébré hôte intermédiaire est obligatoire et que le cycle direct est impossible.

L'œuf se segmente dans le milieu extérieur ; il contient une larve mobile le 6e jour. La première mue a lieu aux environs du 12e jour et le 2e stade est infestant pour l'hôte intermédiaire. Ingéré par une Souris, l'œuf éclôt dans l'intestin, la larve traverse la paroi digestive et évolue dans les muscles ou les viscères ; elle grandit, mue et atteint le 3e stade infestant. Le jeune Furet s'infeste en mangeant

des Souris et les deux dernières mues s'effectuent dans l'intestin sans qu'il y ait de migrations (1).

Variations :

a) *Hôte intermédiaire vertébré devenant facultatif.* — A côté du cycle type *A. devosi* ou *A. columnaris*, où le Vertébré hôte intermédiaire est obligatoire, *Toxocara canis* (Werner) évolue de la même façon chez la Souris, et le Chien peut s'infester avec la Souris (Sprent, 1953), mais l'espèce est fréquemment citée comme ayant un cycle direct. Peut-être, dans ce cas, le Vertébré hôte intermédiaire est-il seulement facultatif. *Toxascaris leonina* (Linst.) et *T. transfuga* (Rud.) ont un cycle comparable chez la Souris, mais la maturation du 2e stade se fait cette fois dans l'épaisseur de la paroi intestinale. *T. leonina* a été transmis au Chat à partir de la Souris (Sprent, 1953) (1).

b) *Suppression du vertébré hôte intermédiaire.* — Chez *A. lumbricoides* L., *Neoascaris vitulorum* (Gœze), *Parascaris equorum* (Gœze), etc..., il y a un retour complet à la monoxénie. L'hôte définitif s'infeste avec le début du 2e stade et joue le rôle d'hôte intermédiaire. La migration qui conduit la larve au poumon correspond à la migration qui s'effectue chez la Souris dans le cas de l'*A. devosi*.

La croissance du 2e stade est rapide et la larve qui mue aux envi-

(1) *Ophidascaris filaria* (Dujardin) évolue aussi chez la Souris (surtout dans le foie) (Sprent, 1953) et le cycle indirect paraît évident.

Avec un *Hexametra* sp., parasite de la Vipère en France, nous avons pu obtenir un développement expérimental chez des Vipères neuves. Des œufs embryonnés ayant été introduits dans l'estomac par sondage, nous trouvons chez une première Vipère morte au bout d'un mois des larves longues de 500 µ en grand nombre, plus ou moins enfoncées dans les parois stomacale et intestinale et quelques larves dans la cavité générale. Au bout de quatre mois, chez un second spécimen, de nombreuses larves longues d'environ 3 cm. ont été retrouvées appliquées sur les organes ou les parois du corps dans toute la cavité générale. Une larve est trouvée dans la trachée, mais aucune dans la lumière intestinale. D'après l'état des ébauches génitales, les larves semblent être au 3e stade. (Expérience faite en été, à 25° environ).

Ce résultat n'est pas probant, car on peut supposer que si la Vipère avait vécu plus longtemps, les larves seraient devenues adultes ; pourtant, étant donné les délais de maturation connus chez d'autres Ascarides, nous croyons que le développement des larves s'est trouvé bloqué au 3e stade et que le cycle direct est impossible. Ainsi, un même animal paraît être hôte intermédiaire s'il est contaminé avec des œufs (larves au 2e stade), ou hôte définitif s'il est contaminé par ingestion de Vertébrés (larves au 3e stade).

Dans les conditions naturelles, on trouve fréquemment à la dissection de Poissons marins un Nématode adulte dans l'intestin et la même espèce encapsulée à l'état larvaire dans le péritoine. Cela ne signifie pas forcément l'existence d'une migration dans l'organisme, mais plutôt le fait qu'il y a eu une double infestation par des œufs et par des larves encapsulées. (Cf. Markowski, 1937). Un phénomène comparable est décrit par Degiusti (1949) chez l'Acanthocéphale : *Leptorrhynchoides thecatus* (Linton).

(1) Le Professeur Sprent, que nous remercions vivement, a bien voulu nous signaler que tout récemment, il a pu faire évoluer une espèce, tantôt par cycle direct, tantôt par cycle indirect.

rons du 6e jour atteint presque 1 mm. Elle est donc incapable de passer dans la circulation comme pour les espèces hétéroxènes qui, arrivant plus précocement aux poumons, sont plus petites et sont capables de passer dans la circulation pulmonaire artérielle (Sprent, 1952). Chez l'*A. lumbricoides*, la larve séjourne plus longtemps dans le poumon ; la 3e mue s'y produit aux environs du 12e jour, puis les larves montent dans la trachée, sont dégluties et arrivent enfin à l'intestin, où s'effectue la 4e et dernière mue vers le 30e jour (Roberts, 1934). *T. canis* et *N. vitulorum* peuvent également être transmis au fœtus par migration des larves à travers le placenta de l'hôte. Sprent (1954) considère cette migration comme une seconde modification adaptatrice des cycles chez des hôtes non carnivores.

Nous avons vu chez les Strongylides une migration, devenue secondairement inutile, disparaître chez les espèces plus spécialisées, et nous assistons exactement au même phénomène chez les Ascarides.

c) ***Perte de la migration du 2e stade.*** Dans notre interprétation, les cycles d'*Heterakidæ* et d'*Ascarididæ* dérivent du cycle précédent et non du cycle des Oxyures comme on l'admet habituellement. Plusieurs travaux récents nous paraissent d'ailleurs venir à l'appui de cette hypothèse.

D'une part, ils montrent que, contrairement aux Oxyures, l'œuf mûr contient un jeune 2e stade qui subira un développement important chez le Vertébré.

D'autre part, la migration transitoire dans la muqueuse qui s'effectue chez la plupart des espèces est une migration très précoce, intéressant surtout le 2e stade ; la migration dont nous avons parlé chez les Oxyures a une signification différente et n'intéresse guère que le 4e stade.

Smith (1953) montre, par exemple, que chez *Heterakis spumosa* Schneider, c'est seulement le 2e stade qui effectue une courte migration dans la muqueuse. Chez *Ascaridia galli* (Schrank), étudié récemment par Tugwell et Ackert (1952), cette migration est devenue inutile. Du 1er au 14e jour (c'est-à-dire pendant les 2e et 3e stades), la croissance est identique pour les larves qui ont migré et pour celles qui sont restées libres dans l'intestin, mais ensuite (c'est-à-dire pour le 4e stade) la migration devient nuisible ; les larves grandissent plus vite dans la lumière que dans la muqueuse intestinale.

Nous croyons donc que ces genres de cycles qui, *a priori*, paraissent si simples, sont en réalité le résultat d'une longue évolution et qu'ils dérivent de cycles plus complexes.

VII. — Toute la vie préinfestante a lieu chez un hôte intermédiaire a séclusion forte (Arthropode)

Type : *Physocephalus*

Origine : Ce genre d'évolution diffère peu du cycle d'un *Metastrongylus*, mais il est intéressant de voir que, parmi tous les cycles hétéroxènes connus jusqu'à maintenant chez les *Strongylina*, aucun n'accepte d'Arthropode comme hôte intermédiaire, alors qu'à l'exception d'*Echinocephalus*, l'inverse est vrai pour tout l'ordre des *Spirurida*, et probablement aussi pour tous les Subulures (Alicata, 1939).

Type du cycle : L'adulte du *Physocephalus sexalatus* (Molin), localisé dans l'estomac et l'intestin grêle du Porc, pond des œufs embryonnés à coque épaisse, qui sont rejetés avec les excréments. Les œufs ne peuvent évoluer que lorsqu'ils sont ingérés par des Coléoptères coprophages. La larve éclôt, traverse le tube digestif et s'encapsule dans la cavité générale de l'Arthropode ; elle y subit deux mues et le 3e stade larvaire est infestant. Le réencapsulement peut s'observer chez de très nombreux Vertébrés, et l'hôte définitif s'infeste en mangeant un Coléoptère ou un petit Vertébré. Le développement s'achève par les deux mues habituelles dans l'estomac du Porc, sans aucune migration.

Variations : L'évolution des cycles se fait vers une séclusion de plus en plus forte lorsque l'on s'élève dans l'échelle zoologique.

Nous insisterons peu sur ce chapitre, car nous l'avons longuement développé dans un travail récent (1954). Nous avons cherché à montrer que, depuis le Camallanide, le plus primitif, jusqu'à la Filaire, la plus spécialisée, il existe une longue chaîne évolutive, dont chaque maillon correspond à une biologie de plus en plus indépendante du milieu extérieur, à la fois par la nature de l'hôte intermédiaire et par la localisation de la larve chez cet hôte. C'est ainsi que, très progressivement, en passant par des Spirurides à cycles très spécialisés (Acuarides, Thélazies, Habronèmes) et par des Filaires primitives qui pondent des œufs à coque épaisse, on arrive aux cycles les plus complexes de Filaires (*Dipetalonematidæ*), où le premier stade larvaire circule dans le sang de l'hôte sous forme de microfilaire, et où l'évolution larvaire s'effectue dans les muscles thoraciques de Nématocères hématophages.

La durée de maturation de la larve chez l'hôte intermédiaire est d'autant plus courte que le métabolisme du milieu est plus élevé

(séclusion plus forte), et cela nous permet de constater que le phénomène de la séclusion s'effectue suivant une sériation biologique coïncidant étroitement avec la classification morphologique.

Chapitre III : Aphasmidiens

Introduction

L'évolution des Aphasmidiens diffère profondément de celle des Phasmidiens.

Le premier stade larvaire pouvant être infestant pour l'hôte définitif, on observe des cycles primitifs beaucoup plus simples, où les quatre mues s'effectuent chez le même hôte.

Un autre élément assez particulier aux Aphasmidiens est « l'organotropisme » de Vogel : on observe souvent parmi les espèces les plus primitives une remarquable tendance à quitter le tube digestif pour coloniser les différents viscères de l'organisme. Ce phénomène existe aussi chez les Phasmidiens, mais se révèle plutôt en fin de phylum, particulièrement chez les Spirurides (migrations du 4e stade). Chez les Aphasmidiens, au contraire, le phénomène apparaît d'emblée et il va conduire à des cycles évolutifs particuliers, car les œufs ne pouvant plus dans certains cas être éliminés dans le milieu extérieur, la transmission à un nouvel hôte s'effectue par cannibalisme.

Il semble donc qu'il faille distinguer deux lignées évolutives dans les cycles biologiques des Aphasmidiens :

1° cycles par cannibalisme, se spécialisant progressivement pour aboutir au cycle de la Trichine ;

2° cycles par hétéroxénie, qui, bien que partant d'un type différent de celui des Phasmidiens, ont une évolution assez parallèle et aboutissent à des cycles également complexes, comme celui du Dioctophyme.

Nous diviserons donc les cycles en trois groupes : *a*) cycles primitifs ; *b*) cycles monoxènes complexes ; *c*) cycles hétéroxènes.

A. — Cycles primitifs

Capillaria obsignata Madsen, étudié par Wehr (1939), vit à l'état adulte plus ou moins enfoncé dans la muqueuse de différents oiseaux. Les œufs rejetés avec les matières fécales se segmentent à l'extérieur, et le premier stade infestant est atteint en six jours.

Lorsque l'œuf est ingéré par un nouvel oiseau, le premier stade larvaire, pourvu d'un harpon céphalique comme tous les Aphasmidiens, éclôt dans l'intestin grêle, et tout le développement s'effectue sur place. Les quatre mues se suivent rapidement et des adultes mûrs sont retrouvés dès le 15e jour.

Ce cycle correspond à celui de *Trichuris muris* Schrank, vu récemment par Fahmy (1954), et très probablement à celui du Trichocéphale humain.

B. — Cycles monoxènes complexes

a) **Trichocephalus vulpis** Froelich. — L'organotropisme se manifeste de façon plus ou moins discrète chez de nombreuses espèces qui conservent pourtant un cycle simple. Par exemple, chez *T. vulpis*, étudié par Miller (1947), la larve pénètre rapidement dans la muqueuse et s'enfonce profondément ; elle ne retourne dans la lumière intestinale que 10 jours plus tard.

Chez beaucoup d'espèces, le cycle est aussi simple, mais la larve, au lieu de revenir dans l'intestin, migre par voie sanguine dans un organe creux, qui permet une expulsion des œufs dans le milieu extérieur ; c'est le cas de *Capillaria aerophila* (Creplin) du poumon du Renard, étudié par Christenson (1938), ou de *Trichosomoides crassicauda* (Bellingham) de la vessie du Rat, étudié par Thomas (1924).

b) **Capillaria hepatica** (Bancroft). — Chez *C. hepatica*, le cycle devient plus complexe, car l'espèce migre dans le foie, et il semble que la mort de l'hôte soit indispensable pour que les œufs soient libérés.

Le maintien de l'espèce par cannibalisme simple paraît *a priori* difficile, car tous les œufs étant localisés dans un espace réduit, la transmission à partir d'un animal infesté ne pourrait guère se faire qu'à un seul animal neuf, qui aurait une infestation absolument massive. En réalité, la segmentation des œufs est bloquée dans le foie.

Fain (1953) a montré que l'infestation de Souris neuves, impossible avec des œufs non segmentés, s'obtient régulièrement avec des œufs ayant séjourné un temps suffisant dans l'eau, ou à sec, ou encore après le passage par l'intestin d'un Chien. Mais ce passage intestinal n'est nullement nécessaire et n'accélère pas l'évolution des œufs.

c) **Muspicea borreli** Sambon. — Le cycle étudié par Brumpt (1939) paraît déjà beaucoup plus proche de celui de la Trichine.

Les embryons libres dans les tissus de la Souris n'évoluent pas dans le milieu extérieur, ni chez un hôte intermédiaire. L'infestation semble se faire quand la Souris lèche les larves rejetées à la surface de la peau ou qu'elle ingère de la chair parasitée.

Il en est de même pour *Robertdollfusa paradoxa*, décrit par Chabaud et Campana (1949) dans l'œil du Corbeau. Les embryons pondus par les femelles ont une taille relativement énorme et sont très fragiles. La transmission se fait très vraisemblablement par cannibalisme.

d) **Trichinella spiralis** (Owen). — Le cycle classique de la Trichine reste difficile à interpréter, car, malgré un certain nombre de travaux, on ignore encore le rythme des mues.

Le développement des larves dans l'intestin est extrêmement rapide, le stade adulte est atteint dès le 3e jour ; les femelles s'enfoncent ensuite profondément dans la muqueuse et commencent à pondre dès le 5e jour. Les larves passent dans la circulation, sont réparties dans tous les muscles striés de l'organisme et s'encapsulent ; elles sont infestantes à partir du 20e jour, lorsqu'elles sont ingérées par un nouvel hôte.

La conservation de l'espèce est rendue possible par le seul phénomène du cannibalisme, car d'une part l'espèce est très peu spécifique et d'autre part les kystes étant répartis dans tout l'organisme, il y a possibilité de contamination pour plusieurs animaux neufs à partir d'un seul cadavre.

C. — Cycles hétéroxènes

a) **Capillaria plica** (Rud.). — L'hétéroxénie s'établit de façon progressive chez certains *Capillaria*. Wehr (1952) montre, par exemple, que *C. contorta* (Creplin) peut être transmis par l'Oligochète *Eiseria fœtida*, bien que la transmission directe par ingestion des œufs soit également possible.

D'autres espèces, au contraire, paraissent complètement adaptées à l'hétéroxénie. *C. plica*, étudié par Enigk (1950 *a*), est parasite du tractus urinaire des Canards. Les œufs éclosent chez différents Oligochètes ; les larves pénètrent à travers la paroi intestinale et vont se fixer dans le tissu conjonctif de la cavité générale ; elles deviennent infestantes au bout de 24 heures. Les larves du 2e stade se développent dans la paroi de l'intestin grêle de l'hôte définitif en 8 à 10 jours et les larves du 3e stade se retrouvent dans la vessie au bout de 30 jours environ. Elles s'y transforment en 4e stade, puis en adultes.

b) **Cystoopsis acipenseris** Wagner. — Les adultes vivent par couple dans des kystes sous-cutanés chez de jeunes Esturgeons. Il est probable que l'évacuation des œufs dans l'eau se fait, comme pour la Filaire de Médine, par la rupture du corps de la femelle. Les œufs ingérés par un Arthropode aquatique [larve de Simulie (Zykoff, 1902), ou Amphipode (Janicki et Rasin, 1930)] éclosent, et les larves se développent dans la cavité générale suivant un cycle qui paraît comparable à celui des Spirurides.

c) **Dioctophyme renale** (Gœze). — D'après Woodhead (1950), le cycle serait le suivant : le 1er stade éclôt dans le tube digestif d'une Annélide (Branchiobdellide, parasite d'Ecrevisse), pénètre dans les tissus et y effectue la première mue. Le 2e stade, qui ressemble exactement à une larve de Gordien, continue son évolution, lorsque la Branchiobdelle est ingérée par un Poisson. Chez celui-ci, le 2e stade migre dans le mésentère, grandit et mue en un 3e stade également gordiforme. Une nouvelle mue chez le Poisson donne naissance au 4e stade, long de 4 mm. Ce dernier peut être infestant pour l'hôte définitif, ou bien, s'il reste longtemps chez le Poisson, il mue une dernière fois en une forme préadulte, longue de 10 mm., qui est également infestante.

L'hôte définitif (Chien ou autre Mammifère) s'infeste en ingérant le Poisson, et le Dioctophyme migre dans le rein, où il atteint souvent une taille considérable (plus d'un mètre de long).

L'existence de larves d'Aphasmidiens identiques à celles des Gordiens est bien difficile à admettre, et ces résultats paraissent trop extraordinaires pour pouvoir être admis sans vérification ultérieure.

L'hétéroxénie du Dioctophyme ne fait cependant pas de doute.

Conclusions : Biologie et systématique

La loi des quatre mues de Maupas, vraie pour tous les Nématodes, et la loi du 3e stade infestant, vraie pour tous les Phasmidiens parasites de Vertébrés, paraissent les meilleurs fils conducteurs pour interpréter les cycles évolutifs.

Ayant pris pour base quelques hypothèses simples : *a*) vie préinfestante évoluant vers une séclusion de plus en plus forte ; *b*) perte progressive des migrations devenues secondairement inutiles, nous avons obtenu une sériation des cycles évolutifs, ne pouvant naturellement donner qu'une image très hypothétique et imprécise sur les processus évolutifs qui ont donné naissance aux cycles les plus spécialisés.

Nous espérons pourtant que cette sériation est plus naturelle que celles qui étaient proposées antérieurement, car elle coïncide bien avec la classification morphologique de Chitwood (1950).

Nous voyons en effet (tableau) que si l'on range les superfamilles de Phasmidiens parasites dans l'ordre admis par Chitwood, et si

	Rhabditoidea	*Strongyloidea*	*Trichostrongyloidea*	*Metastrongyloidea*	*Oxyuroidea*	*Ascaridioidea*	*Camallanina*	*Physaloptéroidea*	Autres *Spirurina*
I.....	+++								
II a..		++				+			
II b..		+	++						
III...			+	+					
IV...					+++				
V....				++					
VI...						++	+	+	
VII..						+	++	++	+++

La séclusion de la vie larvaire préinfestante s'accroît de façon régulière lorsque l'on monte dans l'échelle zoologique. La ligne horizontale indique les grands groupes systématiques de Phasmidiens parasites de Vertébrés dans l'ordre admis par Chitwood ; la ligne verticale les sept types biologiques que nous individualisons dans le texte.

l'on considère les types biologiques caractéristiques de chacun de ces groupes, on constate une coïncidence étroite entre le rang zoologique admis par Chitwood et la sériation biologique basée sur la notion de séclusion régulièrement croissante que nous admettons ici.

Il apparaît en outre que certains éléments biologiques méritent d'intervenir dans les coupures systématiques et apportent même des éléments nouveaux valables.

Nous croyons qu'il faut ajouter à la définition des Phasmidiens parasites le fait que les larves infestantes sont au 3e stade ou par adaptation secondaire au 2e stade, mais jamais au 1er stade, comme chez beaucoup d'Aphasmidiens. Nous croyons que la coupure entre *Oxyuroidea* et *Ascaridioidea*, si variable selon les auteurs, doit être basée sur la biologie. Les Oxyures paraissent être des parasites fondamentalement monoxènes. L'œuf infestant contient une larve du 3e stade ou de la fin du 2e stade. Les Ascarides (à l'exception du groupe archaïque des *Cosmocercidæ*) sont des parasites fondamentalement hétéroxènes, et ne deviennent monoxènes que par adaptation secondaire. L'œuf infestant contient une larve au début du 2e stade.

Il reste un seul point sur lequel les éléments biologiques ne cadrent pas avec les conceptions de Chitwood : alors que cet auteur place les Gnathostomes parmi les *Spiruroidea* les plus évolués, ils ont un cycle évolutif comportant des éléments primitifs.

Dans un travail précédent, nous avons été conduit aux mêmes conclusions pour les Physaloptères, et nous avons dû les considérer comme un phylum indépendant qui se serait séparé très brusquement et très précocement des autres Spirurides. Nous avons donc proposé de les isoler dans une nouvelle superfamille, les *Physalopteroidea*. Or, il existe des affinités morphologiques manifestes entre Gnathostomes et Physaloptères, et Chitwood place précisément les deux familles à côté l'une de l'autre.

Nous croyons donc que la superfamille des *Physalopteroidea*, qui peut être définie morphologiquement par l'insertion des papilles céphaliques du cycle externe sur les pseudo-lèvres, doit inclure les deux familles : *Gnathostomatidæ* et *Physalopteridæ*.

Résumé

En dépit de leur grande variabilité, nous croyons que les cycles de Nématodes parasites de Vertébrés obéissent à un certain nombre de processus généraux qui gouvernent leur évolution :

a) Il y a toujours quatre stades larvaires et un stade adulte.

b) Chez les Phasmidiens, l'hôte définitif s'infeste avec le début du 3ᵉ stade larvaire. Si la larve pénètre plus précocement chez lui, il se comporte comme un hôte intermédiaire, jusqu'à ce qu'elle effectue sa seconde mue.

c) Au cours de l'évolution, les larves aux différents stades préinfestants acquièrent une séclusion de plus en plus marquée, dont les grandes étapes sont : larves libres, larves évoluant à l'intérieur de l'œuf, larves évoluant chez un hôte intermédiaire.

d) Certains cycles évolutifs ont tendance à se simplifier. La migration consécutive à la pénétration cutanée (migration du 3ᵉ stade des Strongylides), ou la migration consécutive à l'encapsulement chez le Vertébré hôte intermédiaire (migration du 2ᵉ stade des Ascarides), paraissent se conserver comme un souvenir ancestral, lorsque le cycle s'est modifié et que les migrations sont devenues inutiles. Elles ne se simplifient que très progressivement au cours de l'évolution.

Contrairement aux migrations précédentes, la migration de l'adulte, qui s'observe surtout chez les Spirurides, apparaît chez les espèces spécialisées.

En appliquant ces différentes notions, nous obtenons une sériation approximative des cycles. Pour la commodité de l'exposé, et selon l'importance de la séclusion, nous les divisons en sept groupes chez les Phasmidiens et en trois groupes chez les Aphasmidiens.

Ce schéma s'oppose aux conceptions classiques sur beaucoup de points et nous conduit à proposer plusieurs hypothèses :

1° Il existe une différence biologique fondamentale entre Phasmidiens et Aphasmidiens : les premiers, issus de formes libres douées de la propriété d'enkystement, ont des larves qui sont infestantes au 3ᵉ stade, ou par adaptation secondaire au 2ᵉ stade. Les Aphasmidiens, issus de formes libres dépourvues de la propriété d'enkystement, sont fréquemment infestants dès le premier stade larvaire.

2° La biologie la plus primitive est représentée par le cycle hétérogonique des *Rhabditoidea*. Le cycle homogonique est secondaire.

3° Les cycles de Strongylides comportant une infestation cutanée sont primitifs. La migration, qui était nécessaire dans ces cas, devient inutile lorsque l'infestation buccale est acquise ; nous supposons que la perte de la migration ne se fait que de façon progressive chez les formes les plus spécialisées.

4° Les *Cosmocercidæ*, aussi bien biologiquement que morphologiquement, paraissent être des *Ascaridina* très primitifs.

5° Le cycle des Oxyures est considéré ici comme déjà très spécialisé, et celui de *Probstmayria* semble dériver du cycle habituel des Oxyures. Nous ne pensons pas qu'il corresponde à une des premières étapes du parasitisme.

6° La maturation complète des deux premiers stades larvaires à l'intérieur de l'œuf est une règle générale pour tous les *Oxyuroidea* et leur séparation d'avec les *Ascaridioidea* doit être basée sur ce caractère.

7° La loi du 3e stade infestant est respectée chez tous les *Metastrongyloidea*.

8° Conformément aux travaux de Sprent, nous pensons que les cycles d'Ascarides primitifs sont hétéroxènes, et que, chez les Ascarides plus spécialisés, le cycle se raccourcit du fait que l'hôte définitif joue également le rôle d'hôte intermédiaire. On s'explique ainsi les deux anomalies du cycle d'*A. lumbricoides :* migration pulmonaire et larve infestante au début du 2e stade.

9° Dans le cas des Ascarides à hétéroxénie obligatoire, un même animal peut, pour une même espèce, être hôte intermédiaire s'il ingère les œufs, et hôte définitif s'il ingère les larves.

10° Les cycles d'*Heterakidæ* et d'*Ascaridinæ* nous paraissent dériver des cycles d'Ascarides monoxènes par suppression progressive des migrations, et s'opposer ainsi aux cycles des Oxyures ; l'œuf est donc infestant lorsqu'il contient une larve au début du 2e stade.

11° A titre purement hypothétique, le cycle de *Porrocæcum crassum* est supposé dériver des cycles des autres Anisakides ; le Vertébré hôte intermédiaire serait remplacé par un Invertébré.

12° Le cycle des *Gnathostomatidæ* a plusieurs éléments très primitifs (intervention d'un Mollusque pour *Echinocephalus*, première mue dans l'œuf chez la plupart des espèces...). Nous proposons donc de rattacher la famille aux *Physalopteroidea*, qui avaient été séparés des *Spiruroidea* précisément pour la même raison.

13° L'hétéroxénie des Spirurides, différente dès l'origine de celle des Ascarides, suit une évolution très différente. Au lieu de se simplifier, les cycles se compliquent par l'existence de migrations tardives qui conduisent les adultes dans les différents tissus de l'hôte.

14° Chez les Aphasmidiens, on suppose l'existence d'un cycle primitif, où les quatre mues se font chez l'hôte définitif ; les cycles se diversifieraient en deux directions : l'une par cannibalisme, aboutissant au cycle de la Trichine ; l'autre par hétéroxénie, aboutissant au cycle du *Cystoopsis*.

En dernier lieu, la comparaison entre la sériation biologique ainsi proposée et la classification morphologique de Chitwood montre une coïncidence étroite qui laisse espérer que toutes ces hypothèses ne sont pas purement artificielles.

Nous proposons donc quelques éléments biologiques pour compléter ou préciser la diagnose de certains grands groupes systématiques :

Distinction biologique entre Phasmidiens et Aphasmidiens.

Coupure entre *Oxyuroidea* et *Ascaridioidea*.

Isolement des *Physalopteroidea*.

Bibliographie (1)

Alicata (J. E.). — Preliminary note on the life history of *Subulura brumpti*, a common cecal Nematode of poultry in Hawaii. *J. Parasit.*, XXV, 1939, 179-180, fig. 1.

Basir (M. A.). — The morphology and development of the sheep nematode, *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856). *Canad. J. of Research*, D, XXVIII, 1950, 173-196, fig. 1-4.

(1) Une excellente bibliographie sur le sujet a été donnée en 1941 par Chandler, Alicata et Chitwood. De nombreuses références sur les cycles des *Spirurida* ont été publiées récemment (Chabaud, 1954). La présente bibliographie concerne donc essentiellement les travaux postérieurs à 1941 et portant sur d'autres Nématodes que les Spirurides.

Beach (T. D.). — The experimental propagation of *Strongyloides* in culture. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, XXXII, 1935, 1484-1486.

Boecker (H.). — Die Entwicklung des Kaninchenoxyuren *Passalurus ambiguus*. *Zeits. f. Parasit.*, XV, 1953, 491-518, fig. 1-8.

Brumpt (E.). — *Muspicea borreli*, Sambon, 1925, et cancers des souris. *Ann. Parasit.*, VIII, 1930, 309-343, fig. 1-10 + pl. XI-XIV.

Buckley (J. J. C.). — On *Syngamus ierei* sp. nov. from domestic cats, with some observations on its life cycle. *J. Helm.*, XII, 1934, 89-98, fig. 1-14.

Cameron (T. W. M.). — Observations on the life history of *Ollulanus tricuspis* Leuck., the stomach worm of the cat. *J. Helm.*, V, 1927, 67-80, fig. 1-11.

Chabaud (A.-G.). — Sur le cycle évolutif des Spirurides et de Nématodes ayant une biologie comparable. Valeur systématique des caractères biologiques. *Ann. Parasit.*, XXIX, 1954, 42-88, 206-249, 358-425, fig. 1-52.

— et Campana (Y.). — Nouveau parasite remarquable par l'atrophie de ses organes : *Robertdollfusa paradoxa* (*Nematoda, incertæ sedis*). *Ann. Parasit.*, XXV, 1950, 325-334, fig. 1-4.

Chandler (A. C.), Alicata (J. E.) et Chitwood (M. B.). — Life history (Zooparasitica). II Parasites of Vertebrates, chap. VI, *in* Chitwood (B. G.) et Chitwood (M. B.). *An introduction to Nematodology*, sect 2, part. II, 1941, 267-301, fig. 179-200.

Cheatum (F. L.). — A contribution to the life history of the deer lungworm *Leptostrongylus alpenæ* (*Nematoda : Metastrongylidæ*) with observations on its incidence and biology. *Dissertation, University of Michigan*, 1948, 83 pp. (Analyse in *Helminth. Abstr.*).

Chitwood (B. G.) et Chitwood (M. B.). — *An introduction to Nematodology*, Sect. I, Anatomy, 213 pp., fig. 1-145, NN. Baltimore, 1950.

Christenson (R. O.). — Life history and epidemiological studies on the fox lungworm, *Capillaria aërophila* (Creplin, 1839). *Liv. Jub. Pr. Lauro Travassos*, 1938, 119-136, fig. 1-3.

Chu (T. C.). — Studies on the life history of *Rhabdias fuscovenosa* var. *catanensis* (Rizzo, 1902). *J. Parasit.*, XXII, 1936, 140-160, fig. 1-8.

Clapham (P. A.). — On Flies as intermediate hosts of *Syngamus trachea*. *J. Helminth.*, XVII, 1939, 61-64.

Cram (E. B.). — Studies on Oxyuriasis, XXVIII. Summary and conclusions. *Amer. Jl. of Diseas. of Children*, LXV, 1943 46-59.

Debrovolny (C. G.) et Ackert (J. E.). — The life history of *Leidynema appendiculatum* (Leidy), a Nematode of Cockroaches. *Parasit.*, XXVI, 1934, 468-480, fig. 1-10 + pl. XXIII.

Degiusti (D. L.). — The life cycle of *Leptorhynchoides thecatus* (Linton), an Acanthocephalan of fisch. *J. Parasit.*, XXXV, 1949, 437-460, fig. 1-40.

Ehrenford (F. A.). — The life cycle of *Nematospiroides dubius* Baylis (*Nematoda : Heligmosomidæ*). *J. Parasit.*, XL, 1954, 480-481.

Enigk (K.). — Zur Biologie und Bekämpfung von *Oxyuris equi*. *Zeitschr. f. Tropenmed. u. Parasit.*, I, 1949, 259-272, fig. 1-8.

— Die Biologie von *Capillaria plica* (Trichuroidea, Nematodes). *Zeitsch. f. Tropenmed. u. Parasit.*, I, 1950*a*, 560-570, fig. 1-2.

— Zur Entwicklung von *Strongylus vulgaris* (Nematodes) im Wirtsstier. *Zeitsch. f. Tropenmed. u. Parasit.*, II, 1950*b*, 287-306, fig. 1-7.

Fahmy (M. A. M.). — An investigation on the life cycle of *Trichuris muris*. *Parasit.*, XLIV, 1954, 50-57, fig. 1-7.

Fain (A.). — Observations sur *Hepaticola hepatica* (Bancroft, 1893), Hall, 1916, au Congo belge. *Ann. Soc. Belge Med. Trop.*, XXXIII, 1953, 107-117 + 2 pl.

Foster (A. O.) et Cross (S. X.). — The direct developement of hookworms after oral infection. *The Amer. J. Trop. Med.*, XIV, 1934, 565-573.

Fülleborn (F.). — Ueber das Verhalten der Larven von *Strongyloides stercoralis*, Hakenwürmern und *Ascaris lumbricoides* im Körper des Wirtes und ein Versuch, es biologisch zu deuten. *Archiv Schiffs-u. Tropenhyg.*, XXXI, 1927, Beiheft 2, 151-202, fig. 1-5.

— Ueber den Infektionsweg bei *Rhabdias bufonis* (*Rhabdonema nigrovenosum*) des Frosches nebst Versuchen über die Lymphzirkulation des letzteren. *Centralbl. f. Bakt.*, Abt. I, Orig., CIX, 1928, 444-462, fig. 1-3 + 1 planche.

Galliard (H.). — Recherches sur l'infestation expérimentale à *Strongyloides stercoralis* au Tonkin. *Ann. Parasit.*, XXV, 1950, 441-473, XXVI, 1951, 67-84, 201-227, fig. 1-5.

Gerichter (Ch. B.). — Observations on the life history of lung nematodes using snails as intermediate hosts. *Amer. J. of Veter. Research*, IX, 1948, 109-112.

— Studies on the nematodes parasitic in the lungs of Felidæ in Palestine. *Parasit.*, XXXIX, 1949, 251-262, fig. 1-27.

— Studies on the lung nematodes of sheep and goats in the Levant. *Parasit.*, XLI, 1951, 166-183, fig. 1-49.

Goodey (T.). — The anatomy and life history of the nematode *Rhabdias fuscovenosa* (Railliet), from the Grass snake *Tropidonotus natrix*. *J. Helminth.*, II, 1924, 51-64, fig. 1-8.

Harwood (P. D.). — A new species of *Oxysomatium* (*Nematoda*) with some remarks on the genera *Oxysomatium* and *Aplectana*, and observations on the life history. *J. Parasit.*, XVII, 1930, 61-73 + pl. VIII.

Hedrick (L. R.). — The life history and morphology of *Spiroxys contortus* (Rudolphi) ; *Nematoda Spiruridæ*. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, LIV, 1935, 307-335, fig. 1-28.

Herlich (H.). — The life history of *Nematodirus helvetianus* May, 1920, a Nematode parasitic in cattle. *J. Parasit.*, XL, 1954, 60-70, pl. 1-2.

Hobmaier (M.). — Lungenwurmlarven in Mollusken. *Zeitsch. f. Parasit.*, VI, 1934, 642-648, fig. 1-5.

Hyman (L. H.). — *The Invertebrates : Acanthocephala, Aschelminthes and Entoprocta*, vol. III, Mc Graw-Hill Company, 1951, VI + 572 pp., fig. 1-223.

Janicki (C.) et Rasin (K.). — Bemerkungen über *Cystoöpsis acipenseri* des Wolga-Sterlets, sowie über die Entwicklung diese Nematoden im. *Zwischenwirt Ztschr. Wiss. Zool.*, CXXXVI, 1930, 1-37.

Joyeux (Ch.) et Baer (J. G.). — Recherches helminthologiques marocaines. Epidémiologie de la pneumonie vermineuse à *Cystocaulus ocreatus* (Railliet et Henry, 1907). *Archiv. Instit. Past.*, IV, 1951 *a*, 304-313.

— Les rapports des helminthes et de leurs hôtes. *Biol. Med. Paris*, XL, 1951 *b*, 230-261.

— et Gaud (J.). — Recherches helminthologiques marocaines. Etudes sur la pneumonie vermineuse. *Arch. Instit. Past. du Maroc*, III, 1946, 383-461, fig. 1-21.

Kouri (P.), Basnuevo (J. G.) et Arenas (R.). — Contribucion al conocimiento del ciclo evolutivo del *Strongyloides stercoralis*. Nota previa. *Rev. Parasit., Clin. et Lab.*, II, 1936, 1-6.

Leichtenstern (O.). — Zur Lebensgeschichte der *Anguillula intestinalis*. *Centralbl. f. Bakt.*, Abt. I, Orig., XXV, 1899, 226-231.

Lopez-Neyra (C. R.). — *Helmintos de los Vertebrados ibéricos*, vol. I, Grenade, 1947, 802 pp.

Mackerras (M. J.) et Sandars (D. F.). — Life history of the rat lung-worm and its migration through the brain of its host. (Correspondence). *Nature, London*, CLXXIII, 1954, 956-957.

Margolis (L.) et Butler (T. H.). — An unusual and heavy infection of a Prawn, *Pandarus borealis* Kroyer by a Nematode, *Contracæcum* sp. *J. Parasit.*, XL, 1954, 649-655, fig. 1-11.

Markowski (S.). — Ueber die Entwicklungsgeschichte und Biologie des Nematoden *Contracæcum aduncum* (Rudolphi, 1802). *Bull. Internatl. Acad. Polon. Sc. e Lett., Ser. b, Sc. Nat.* (II), 1937, pp. 227-242, 2 pl.

Maupas (E.). — La mue et l'enkystement chez les Nématodes. *Arch. Zool. Exp.*, VII, 1899, 563-632, pl. 16-18.

— Modes et formes de reproduction des Nématodes. *Arch. Zool. Exp.*, VIII, 1900, 463-624, pl. 16-26.

Miyazaki (I.). — Studies on the life-history of *Gnathostoma spinigerum* Owen, 1836 in Japan (*Nematoda : Gnathostomatidæ*). *Igaku Kenkyuu. Kyushu Univ.*, XXII, 1952, 1135-1144 (en japonais ; résumé en anglais). Analyse in *Helmint. Abstr.*).

— On the second stage larva of three spp. of *Gnathostoma* occuring in Japan. (*Nematoda : Gnathosthomidæ*). *Igaku Kenkyuu* (*Acta Medica*), XXII, 1954, 1433-1441. (Analyse in *Helminth. Abstr.*).

Miller (M. J.). — Studies on the life-history of *Trichocephalus vulpis* the whipworm of dogs. *Canad. J. of Research*, D, 25, 1947, 1-11, fig. 1-3 + 3 pl.

Mozgovoi (A. A.). — The life-cycle of *Porrocæcum crassum*, nematode of aquatic birds. *Dokl. Akad. Nauk S.S.S.R.*, LXXXIII, 1952, 981-983 (en russe, analyse in *Helm. Abstr.*).

Neveu-Lemaire (M.). *Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire*, Vigot, Paris, 1936, xxiii + 1.514 pp., fig. 1-737.

Nigon (V.) et Roman (E.). — Le déterminisme du sexe et le développement cyclique de *Strongyloides ratti*. *Bull. Biol. France et Belg.*, LXXXIV, 1952, 404-448, fig. 1, pl. 1-6.

Ogren (R. E.). A contribution to the life-cycle of *Cosmocercoides* in snails (*Nematoda : Cosmocercidæ*. *Trans. Amer. Micros. Soc.*, LXXII, 1953, 87-91, 1 pl.

Penso (G.). — Présence des œufs d'Oxyures en pleine muqueuse intestinale et biologie des Oxyures. *Ann. Parasit.*, X, 1932, 271-275 + pl. VI.

Prommas (C.) et Daengsvang (S. D.). — Further report of a study on the life-cycle of *Gnathostoma spinigerum*. *J. Parasit.*, XIX, 1933, 287-292, fig. 1-4.

Roberts (F. H. S.). — The large roudworm of pigs, *Ascaris lumbricoides* L., 1758. Its life history in Queensland, economic importance and control. *The Anim. Health Stat., Yeerongpilly Brisbane.* Bull. n° 1, 1934, 81 pp., fig. 1-11 + 2 pl. + 4 dépliants.

Schüffner (W.). — Retrograde Oxyuren-Infektion, « Retrofektion ». IV. Mitteilung. *Zentralbl. f. Bakt.* Abt. 1, Orig., CLIV, 1949, 220-234.

Schwartz (B.) et Alicata (J. E.). — Life history of lungworms parasitic in swine. *U.S. Dept. Agric. Tech. Bull.*, n° 456, 1934, 41 pp., fig. 1-24.

Seurat (L.-G.). — Sur un cas de Poecilogonie chez un Oxyure. *C.R. Soc. Biol.*, LXXIV, 1913, 1089-1092, fig. 1-4.

— *Histoire naturelle des Nématodes de la Berbérie*, Alger, 1920 *a*, 221 pp. + VI, fig. 1-34.

— Développement embryonnaire et évolution du *Strongylacantha glycirrhiza* Beneden (*Trichostrongylidæ*). *C.R. Soc. Biol.*, LXXXIII, 1920 *b*, 1472-1474.

Skrjabin (K. I.). — *Traité des Nématodes parasites*, vol. II, *Oxyurata* et *Ascaridata*, Moscou, 1951, 631 pp., fig. 1-243 (en russe).

Smith (P. E.). — Life history and Hostparasite relations of *Heterakis spumosa* a nematode parasite in the colon of the rat. *Amer. J. of Hyg.*, LVII, 1953, 194-221, fig. 1-22.

Sprent (J. F. A.). — On an Ascaris parasite of the fisher and marten, *Ascaris devosi* sp. nov. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, XIX, 1952, 27-37, fig. 1-13.

— On the life history of *Ascaris devosi* and its developement in the white mouse and the domestic ferret. *Parasit.*, XLII, 1953 *a*, 244-258, fig. 1-28 + pl. 4.

— Intermediate hosts in *Ascaris* infections. *J. Parasit.*, XXXIX, 1953 *b*, Suppl. p. 38.

— The life cycles of Nematodes in the family *Ascarididæ* Blanchard, 1896. *J. Parasit.*, XL, 1954, 608-617.

— Communication personnelle, 1955.

Texeira de Freitas (J. F.) et Lent (H.). — Infestaçao de apaiaris *Astronotus ocellatus* (Agassiz) pelo Nematodeo *Goezia spinulosa* (Diesing, 1839). *Rev. Brasil. Biol.*, VI, 215-222, 1946, fig. 1-7.

Thomas (L. J.). — Studies on the life history of *Trichosomoides crassicauda* (Bellingham). *J. Parasit.*, X, 1924, 105-136, fig. 1 + pl. 14-18.

— Life-cycle of *Rhaphidascaris canadensis* Smedley, 1933, a nematode from the pike, *Esox lucius*. *J. Parasit.*, XXIII, 1937 *a*, p. 572.

— On the life-cycle of *Contracæcum spiculigerum*. *J. Parasit.*, XXIII, 1937 *b*, 429-431.

TINER (J. D.). — Preliminary observations on the life history of *Ascaris columnaris*. *J. Parasit.*, XXXV, 1949, suppl. p. 13.

TODD (A. C.). — On the development and hatching of the eggs of *Hanimershmidtiella diesingi* and *Leidynema appendiculatum*, nematodes of roaches. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, LXIII, 1944, 54-67, fig. 1-7.

TRAVASSOS (L.). — Entwicklung des *Rhabdias fülleborni* n. sp. *Archiv Schiffs-u. Tropenhyg.*, Orig., XXX, 1926, 594-602, fig. 1-21.

TUGWELL (R. L.) et ACKERT (J. E.). — On the tissue phase of the life cycle of the fowl nematode *Ascaridia galli* (Schrank). *J. Parasit.*, XXXVIII, 1952, 277-288, fig. 1-2 + 2 pl.

WEHR (E. E.). — Studies on the developement of the pigeon capillarid, *Capillaria columbæ*. *U.S. Dept. Agric. Tech. Bull.*, n° 679, 1939, 19 pp., fig. 1-3.

— . Recent studies on transmission of *Capillaria* spp. of poultry, with special reference to *C. contorta*. *J. Parasit.*, XXXVIII, 1952, Suppl. p. 17.

WOODHEAD (A. E.). — Life history cycle of the giant kidney worm, *Dioctophyma renale* (*Nematoda*), of man and many other mammals. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, LXIX, 1950, 21-46, fig. 1-56.

WULKER (G.). — Der Wirtwechsel der parasitischen Nematoden. *Verhandl. Deutsch. Zool. Gellsch.*, XXXIII, 1929, 147-157. (*Zool. Anz.*, Suppl. 4).

YORKE (W.) et MAPLESTONE (P. A.). — *The Nematodes Parasites of Vertebrates*, Londres, 1926, x + 536 pp., fig. 1-307.

ZYKOFF (F.). — Wo sollen wir den Zwischenwirth des *Cystoopsis acipenseri* Wagner suchen. *Biol. Centralbl.*, XXII, 1902, 229-233, 7 fig. (Cité par Seurat).

(*Institut de Parasitologie, Faculté de Médecine de Paris*
Directeur : Henri GALLIARD)

TABANIDES NOUVEAUX DU CAMEROUN FRANÇAIS (*TABANOCELLA OLDROYDI* n. sp. ET *STENOPHARA ADAMI* n. sp.) ET CLEF DES ESPÈCES CAMEROUNAISES DU GENRE *TABANOCELLA* BIGOT, 1856

Par P. GRENIER et J. RAGEAU

TABANOCELLA OLDROYDI n. sp.

Femelle. — Coloration d'ensemble et bandes alaires d'un brun testacé terne.

Tête (fig. 1, A et fig. 2, A) : triangle ocellaire noir. Front étroit, un peu moins large au vertex qu'aux angles antennaires ; callus frontal très allongé, à sa base presque aussi large que le front, finement séparé des yeux, pas nettement caréné, tronqué en haut ; la coloration de cette callosité est d'un brun roux moucheté latéralement et en bas de noir ; front brun roux. Entre la base du callus et l'insertion des antennes la coloration est brun jaunâtre. Clypéus brun jaunâtre avec les sillons clypéaux plus clairs. Parafacialia et buccæ jaunes avec pilosité noire. Antennes brunes avec les segments terminaux du troisième article noirâtres ; grand processus du troisième article de même forme que chez *T. schoutedeni* Fain, c'est-à-dire avec l'apex en baguette de tambour, mais moins grêle et plus long, *i.e.* nettement plus long que tout l'article, son extrémité atteignant approximativement le niveau de la moitié du deuxième article terminal (les formes et dimensions respectives de l'antenne chez *T. oldroydi*, *T. schoutedeni* et *T. stimulans* sont représentées fig. 4, A, B, C). Palpes brun roux. Labium brun noirâtre. Yeux noirs uniformément.

Thorax : Dorsum presque uniformément du même brun jaunâtre sale que les premiers tergites abdominaux ; la ligne médiane un peu plus claire, à peine visible ; lignes sublatérales pratiquement indiscernables ; tache préscutellaire médiane peu marquée, grisâtre, comme les bandes supra-alaires et les calli post-alaires, lobes notopleuraux et huméraux d'un brun jaunâtre un peu plus clair que le reste ; scutellum brun jaunâtre. Face inférieure du thorax brun clair comme les pattes. Haltères : massue noirâtre, pédicelle brun clair.

Abdomen : Dorsalement, les trois premiers segments sont du même brun terreux que le thorax, avec une courte pilosité jaune presque invisible sur le fond de même couleur ; au bord postérieur des segments II et III, une bande d'un brun plus foncé, qui peut faire défaut sur le segment II. Les segments IV à VI, plus sombres que les trois premiers, et couverts d'une pilosité jaune plus visible. Le segment IV présente une zone transversale médiane brune, irrégulière, avec, en avant et en arrière, une bande noirâtre qui peut s'étendre sur presque tout le tergite. Segments V, VI, VII entièrement ou presque entièrement sombres. Face ventrale de l'abdomen brunâtre avec une bande postérieure plus sombre sur les segments II à V ; les segments VI et VII plus assombris.

Pattes : A la patte antérieure, coxa, fémur et tibia brun roussâtres, premier article du tarse noirâtre, les autres noirs. Aux pattes moyenne et postérieure, les coxa, fémurs, tibia et premier article tarsal entièrement brun roussâtre. Les autres articles du tarse assombris sur leur tiers apical.

Ailes (fig. 2, B) : Les bandes sombres nettement moins foncées que chez *T. stimulans* et surtout que chez *T. schoutedeni.* Une large bande brune transversale, s'éclaircissant graduellement d'avant en arrière, part du bord costal, au-dessous du stigma, et atteint le bord postérieur entre M 3 et le milieu du bord de la cinquième cellule postérieure. Tache apicale couvrant la plus grande partie de la 2e cellule submarginale, plus foncée en avant et s'éclaircissant vers l'arrière, s'étendant presque jusqu'à R 5, dont elle est séparée par un mince liseré plus clair, et qu'elle ne touche qu'à l'apex. Tache apicale et bande médiane largement séparées sur le bord costal. Une autre zone brune sur la partie antérieure du tiers basal de l'aile, couvrant environ la moitié proximale de la deuxième cellule basale, ainsi que la moitié proximale de la première cellule basale ; l'apex de la première cellule basale est légèrement enfumé, avec une petite tache brunâtre plus ou moins nette, parfois presque invisible. A l'apex de la cellule anale, et s'étendant parfois à l'apex de la cellule axillaire, une tache brune peu foncée, nettement moins grande que chez *T. stimulans* et *T. schoutedeni.*

Dimensions : Longueur du corps : 11 à 13,5 mm. Longueur de l'aile : 11 à 13,5 mm.

Mâle. — Inconnu.

Ce *Tabanocella,* d'après les caractères (ornementation du thorax et de l'aile, forme du callus frontal) utilisés dans la clef des espèces du Congo belge, établie par Bequaert (1930, p. 873), doit figurer à côté de *T. stimulans* et aussi de *T. schoutedeni* décrit ultérieurement par Fain (1947).

La couleur générale de l'insecte pourrait faire penser que l'espèce décrite ici est identique à *T. lutosa* Grünberg 1913, en provenance

du Cameroun, mais *T. lutosa* a été considéré comme une simple variation de *T. stimulans*, par Bequaert (1930, p. 874), variation caractérisée par l'absence d'ornementation abdominale. Ce point de vue nous a été confirmé par Oldroyd (*in litt.*), qui possédait des exemplaires de *T. oldroydi* et a examiné le type de *T. lutosa*.

De *Tabanocella stimulans* et *T. schoutedeni*, *T. oldroydi* peut être aisément différencié par les caractères suivants :

— sa coloration d'ensemble jaune terreuse et non pas rousse (avec une large bande transversale noire sur l'abdomen, comme il en existe chez certains individus de *stimulans*), ou noirâtre (comme chez *schoutedeni*) ;

— l'ornementation alaire caractérisée par la large séparation, sur le bord costal, de la tache apicale et de la bande médiane transversale (ce caractère s'étant révélé *constant* chez cinquante-quatre exemplaires examinés), alors que chez *T. schoutedeni* et surtout chez *T. stimulans*, ces bandes sont réunies, et le sont très largement chez cette dernière espèce où le triangle hyalin ne s'étend pas dans la cellule marginale.

Contrairement à ce que pense Bequaert (*loc.cit.*, p. 874), et en accord avec Oldroyd (*in litt.*), nous pensons que ce caractère offre une valeur spécifique. Par contre, l'extension de la zone brune dans la moitié distale de la première cellule basale, particularité utilisée entre autres caractères, par Bequaert, pour séparer *T. stimulans* du groupe *umbraticola* (Austen), *innotata* (Karsch), *concinna* (Austen), nous a paru présenter de notables variations d'un individu à un autre.

Nous dédions cette espèce, en amical hommage, à notre collègue du British Muséum, H. Oldroyd, dont les conseils et l'aide ont permis l'étude des *Tabanidæ* récoltés dans l'Afrique française.

Provenance. — Cameroun français, à Evodoula (40 km. N.-W. de Yaoundé), en compagnie de *T. stimulans* et de *T. schoutedeni*, tournant autour d'un camion en forêt, à proximité d'un ruisseau. L'espèce n'a pas été observée piquant l'homme, alors que *T. stimulans* était agressive dans les mêmes conditions ; aucun exemplaire capturé ne renfermait de sang (J. Rageau et E. Rivola, décembre 1951 ; juillet, août et fin octobre 1952).

4 ♀♀, dont le type, au British Muséum (Nat. Hist.) ; 50 ♀♀ paratypes à l'Institut Pasteur de Paris ; 10 ♀♀ au Laboratoire d'Entomologie des Services de la Santé publique du Cameroun à Yaoundé (tous les exemplaires, conservés à sec, n'ont jamais été plongés dans l'alcool).

Clé des Tabanocella du Cameroun

1. — *Abdomen* noirâtre, jaune ou jaune brunâtre, dépourvu de bandes longitudinales sur le deuxième tergite. *Thorax* de teinte presque uniforme, dépourvu de bandes longitudinales sombres. *Aile :* la tache placée à l'apex de la cellule anale n'est pas réunie, le long du bord postérieur, à la bande transversale médiane ; bande transverse médiane atteignant le bord postérieur. Callus frontal, en large triangle allongé, presque aussi large que le front à la base et avec l'apex obtus .... (*T. stimulans, oldroydi, schoutedeni*) .... (2)

2. — Teinte générale brun noir. *Abdomen :* premier tergite jaune clair avec, de chaque côté, un triangle brun foncé ; deuxième tergite brun foncé, sauf une bande antérieure jaune clair ; les autres tergites brun noirâtre, à l'exception d'une petite tache médiane jaune orangé, transversale, parfois peu nette ou même absente sur le quatrième tergite. *Ailes :* bandes et taches bien marquées ; tache apicale et bande transversale réunies le long du bord costal. *Callus frontal :* noir brillant .... *T. schoutedeni* Fain.

— Teinte générale rousse ou brun terreux avec la moitié distale de l'abdomen assombrie. *Callus frontal :* surtout roux ..... (3)

3. — Tergites abdominaux roux avec une large bande noirâtre transversale sur le 3e tergite et la moitié postérieure du 2e tergite ; les 5e et 6e tergites noirâtres (des variations notables dans l'étendue et l'intensité de ces taches).

Aile : la tache apicale et la bande transversale sont réunies largement sur le bord costal, le triangle clair qui les sépare n'atteignant pas la cellule marginale .... *T. stimulans* (Austen).

— Les trois premiers tergites abdominaux brun terreux comme le thorax, les autres tergites assombris. *Aile :* ornementation moins foncée que chez *stimulans* et surtout *schoutedeni ;* la tache apicale et la bande transversale médiane largement séparées sur le bord costal ... . *T. oldroydi* n. sp.

STENOPHARA ADAMI n. sp.

Femelle (fig. 3). — Coloration générale brun roux sombre.

Tête (fig. 1, B et fig. 2, C) : Ocelles absents. Œil glabre, uniformément noir. Front large, brun noirâtre ; callus supérieur noir, en ogive, dépourvu de carène ; callus inférieur noir, allongé transversalement, son bord supérieur formant trois larges dents ; à droite et à gauche, une

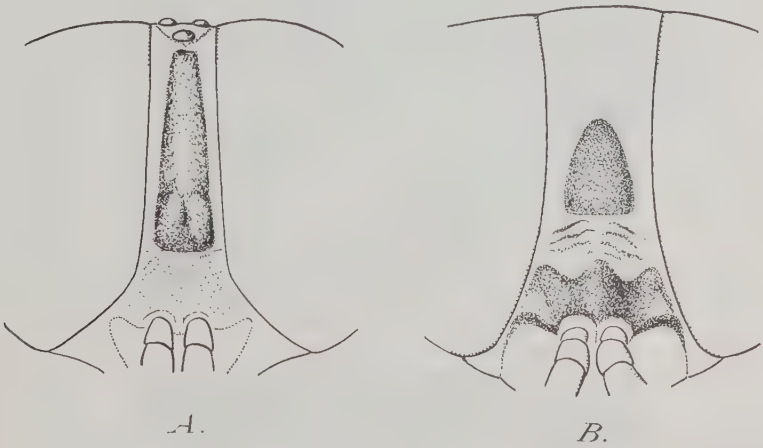


Fig. 1. — A) *Tabanocella oldroydi* n. sp., ♀ ; tête. B) *Stenophara adami* n. sp., ♀ ; tête.

tache d'un blanc poudreux ; la région séparant le callus supérieur du callus inférieur présente quelques plissements transversaux. Face simplement convexe en-dessous des antennes (fig. 4, D) ; clypeus blanc d'argent avec une pilosité blanche et un reflet brunâtre le long des sillons clypéaux. Parafaciala blanc d'argent, ce reflet remontant vers le haut en longeant le bord oculaire, sous la forme d'un mince liseré soulignant l'œil et s'étalant sur les parties latérales du callus inférieur ; buccæ brunâtres, avec pilosité noire, peu touffue, à laquelle fait suite une barbe blanc d'argent ; occiput blanc. Antennes : les deux premiers articles noirâtres, avec des poils noirs, le troisième article brunâtre. Pièces buccales : base du labre rousse, palpes noirs, labium et labelles noirs, labium peu épais, un peu moins long que la hauteur de la tête (fig. 4, fig. D), labelles peu développés, longs environ comme le cinquième de

la longueur totale du labium, dépourvus sur leur face interne de processus apparents en baguette.

Thorax : Dorsum noirâtre, avec les deux bandes sublatérales brunâtres peu marquées ; croissant préscutellaire grisâtre ; scutellum noirâtre

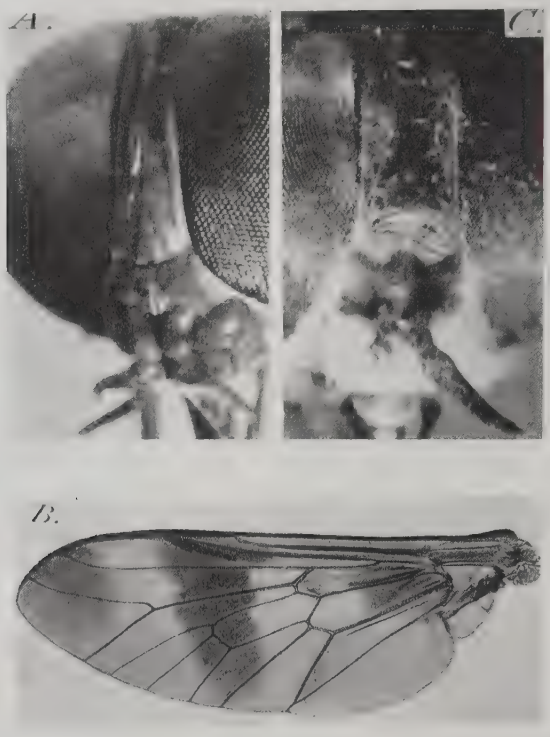


Fig. 2. — A) *Tabanocella oldroydi* n. sp., ♀ ; tête. — B) *Tabanocella oldroydi* n. sp., ♀ ; aile. — C) *Stenophara adami* n. sp., ♀ ; tête (cliché Service photographique de l'Institut Pasteur, Paris).

(avec un reflet grisâtre). Pleures d'un brun noirâtre, avec un tomentum grisâtre.

Abdomen : Le premier tergite noirâtre, le deuxième brun avec un large écusson en triangle équilatéral aux côtés marqués par une ligne noirâtre. Tergites III à VIII inclus d'un brun plus noirâtre que le tergite II, les limites intersegmentaires brun jaunâtre. Ventralement, les

deux premiers segments sont brun clair, les cinq derniers d'un brun plus foncé, devenant noirâtre sur les derniers segments.

Pattes : Les pattes antérieures et moyennes noirâtres en entier (les pattes postérieures n'existent plus sur l'unique exemplaire étudié).

Ailes (fig. 3) : Légèrement enfumées sur toute leur surface ; stigma brun clair. Un appendice présent à la bifurcation de la troisième nervure longitudinale (R 4). Première cellule postérieure nettement fermée avant le bord de l'aile. Quatrième cellule postérieure ouverte.

FIG. 3. — *Stenophara adami* n. sp., ♀ (cliché Service photographique de l'Institut Pasteur, Paris).

Dimensions : Longueur du corps : 9 mm. Longueur de l'aile : 9 mm. Proboscis : longueur 3 mm.

Mâle. — Inconnu.

Cette espèce, que nous dédions amicalement à J.-P. Adam, Chargé de recherches d'Entomologie médicale à l'O.R.S.T.O.M. au Cameroun, appartient, si l'on suit la clef de Bequaert, au genre *Stenophara* Enderlein. En effet, ses caractères alaires pourraient la faire entrer aussi bien dans le genre *Subpangonia*, mais ses labelles peu développés et dépourvus de baguettes ne permettent pas de la considérer comme telle. Le fait que le proboscis est un peu plus court que la hauteur de la tête (*) et la présence d'un écusson triangulaire sur l'abdomen nous semblent des caractères suffisants pour la différencier de *St. rodhaini* (J. Béquaert), signalé du Congo belge. *St. adami* est la première espèce du genre signalée du Cameroun.

Provenance. — 1 ♀ (holotype), déposée au British Muséum, capturée vers 14 heures, autour d'un camion, à Okola (40 km. Ouest-

(*) Pour *St. rhodaini*, Bequaert (1930, p. 883) note, en effet, « Proboscis not much longer than the height of the head (3 mm.)... ».

Nord-Ouest de Yaoundé, Cameroun français (J. Rageau, 1er novembre 1949).

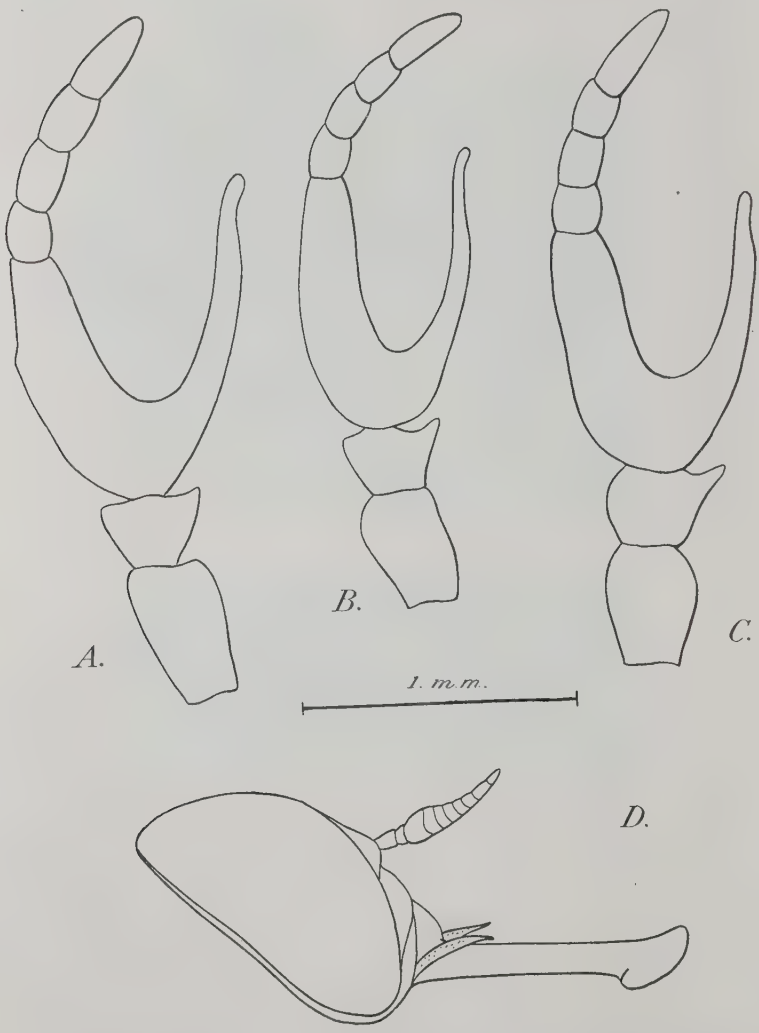


Fig. 4. — A) Antenne de *Tabanocella oldroydi* n. sp., ♀. — B) Antenne de *T. schoutedeni* Fain, ♀. — C) Antenne de *T. stimulans* (Austen), ♀ ; D) *Stenophara adami* n. sp., ♀ : tête vue de profil.

Bibliographie

Bequaert (J.). — *Rev. Zool. Afric., 12,* 1924, (4), 462-4.

— The African Republic of Liberia and the Belgian Congo, *2,* 1930, 858-971.

Bequaert (Mich.). — *Rev. Zool. Bot. Afr., 16,* 1928, (1), 71-81.

Enderlein (G.). — Ein neues Tabanidensystem. *Mitt. Zool. Mus. Berlin, 10,* 1922, (2), 333-351.

– Studien über blutsagenden Insekten. 1. Grundlage eines neues System der Tabaniden. *Mitt. Zool. Mus. Berlin, 11,* 1925, (2), 255-409.

Fain (A.). — Un Tabanide nouveau du Kivu, *Tabanocella* (*Rhinomyza*) *schoutedeni* n. sp. *Rev. Zool. Bot. Afr., 40,* 1947, (1), 44-46.

Grünberg (G.). — *Entom. Rundschau, 30,* 1913, 100.

Institut Pasteur (Paris)
et Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

LOCALITÉS NOUVELLES POUR QUELQUES ESPÈCES DE CULICIDES RAREMENT SIGNALÉS EN FRANCE : *URANOTÆNIA UNGUICULATA* EDWARDS 1913, *CULEX IMPUDICUS* FICALBI 1890, *CULEX MIMETICUS* NOÉ 1899, *THEOBALDIA LITOREA* SHUTE 1928 ET *ÆDES LONGITUBUS* CAMBOURNAC 1938

Par J.-M. DOBY

Au cours de deux séjours sur la côte des Pyrénées-Orientales, effectués l'un au printemps 1954, l'autre en été 1953, nous avons eu l'occasion de trouver, parmi de nombreuses autres espèces plus banales, quelques Culicidés rarement signalés en France.

1) *URANOTÆNIA UNGUICULATA* Edwards 1913

Ce Culicidé, signalé sur tout le pourtour du bassin méditerranéen, mais d'une façon peu fréquente, n'avait été déterminé qu'en Corse par Galliard en 1927, avant que Harant, Rioux et Uzac (1952) ne le retrouvent récemment en Camargue. Nous avons eu la chance de le découvrir en petit nombre, à l'état larvaire (stades 3 et 4), le 22 août 1953, à une dizaine de kilomètres au Sud-Est de Perpignan, dans une zone de pré-salé sur alluvions modernes sablo-limoneuses, non loin des bords de l'étang saumâtre du Canet. Le gîte était constitué par une dérivation de « roubine » (fossé d'irrigation), le long d'une route de ferme.

En raison de l'ignorance partielle où nous sommes encore concernant l'écologie de ce moustique, il nous a paru intéressant de faire l'étude du gîte. Se trouvaient associés à *Uranotænia unguiculata* : *Culex pipiens*, *Culex theileri* et *Anopheles maculipennis* var. *atroparvus*. Le fossé, dont l'eau ne courait pas, était envahi par une

végétation abondante (1) : *Digitaria vaginata, Cyperus vegetus.* Ses bords étaient couverts de *Phragmites communis, Scirpus maritimus* et *Polygonum persicaria.*

A proximité, nous avons noté également l'existence d'*Althæa officinalis, Verbena officinalis, Plantago lanceolata, Lotus corniculatus, Carex* sp., *Pulicaria* sp. et *Chrysanthemum* sp.

Bien que le dosage en matières organiques n'en ait pas été effectué, l'eau du gîte en semblait particulièrement riche. Elle était, en effet, trouble, grise. De plus, vivait là, en très grande quantité et dominant la faune des protozoaires, le cilié *Cœleps hirtus*, véritable « fossoyeur » caractéristique des eaux très riches en débris organiques animaux, ainsi que *Psectrotanypus varius*, chironomide dont la larve se rencontre le plus souvent dans les fonds très vaseux. Enfin, la plupart des larves de culicidés récoltées étaient couvertes d'un véritable feutrage de vorticelles, autre signe d'une teneur élevée en matières organiques. Cette eau était douce (teneur en chlorures inférieure à 0 gr. 2 par litre). Le *p*H, mesuré le 12 août, le 22 août, enfin le 3 septembre 1952, s'est régulièrement révélé égal à 7,2. Le jour du dernier examen, nous n'avons plus guère retrouvé en ce gîte que quelques très rares larves de *Culex pipiens* et de *Culex theileri.* Cette dérivation avait été ouverte, l'eau y coulait lentement et de nombreux gambusies y avaient pénétré.

Lors d'une nouvelle visite, effectuée en avril 1954, le gîte était totalement à sec et toute sa végétation disparue.

Uranotænia unguiculata semble particulièrement rare dans les Pyrénées-Orientales, car nous ne l'avons jamais revu au cours de la prospection de nombreux gîtes de toute nature.

2) *CULEX (NEOCULEX) IMPUDICUS* Ficalbi 1890

Cette espèce, qui ne peut être différenciée en toute certitude de *Culex apicalis* Adam 1903, espèce plus septentrionale, que par l'hypopygium du mâle, est également une espèce classiquement méditerranéenne. En Espagne, elle semble avoir été signalée pour la première fois, en 1944, par Torrès-Cañamarès. Cet auteur l'a rencontrée à la fois dans des eaux très limpides et dans d'autres, plus sales, associée à de nombreuses algues filamenteuses.

Fréquente en Afrique du Nord, au bord des marais, dans des rivières à courant lent, dans des bassins (Sénevet, 1927), elle a été

(1) Nous tenons à remercier ici M. H. Sturm, de Mayence, qui a bien voulu se charger de la détermination de ces plantes, et M. J. Magne, de Paris, qui a accepté d'assumer celle de nos algues.

signalée en Corse par Galliard (1928), dans des mares temporaires du lit de petits cours d'eau et, plus récemment, près d'Arles, par Callot et Dao Van Ty (1942), dans une mare à eau pure, à fond de cailloux, avec algues.

C'est dans ces deux derniers types de gîtes que nous l'avons fréquemment récoltée dans la région de Banyuls, entre 1.000 mètres et le niveau de la mer, dans de nombreuses petites cuvettes rocheuses du lit de tous les petits cours d'eau qui descendent de la montagne (Massane, Baillaurie, Sorède, Ravanel, etc...). Un certain nombre d'analyses chimiques effectuées au printemps 1954, sur plusieurs de ces gîtes, ont donné les résultats consignés dans le tableau ci-contre.

Lorsque l'on compare ces chiffres à ceux obtenus au cours de l'analyse chimique de nombreux gîtes larvaires d'autres espèces culicidiennes, il semble bien que, du moins là où nous l'avons trouvé, *Culex impudicus* vit dans des eaux caractérisées par leur pureté, leur pauvreté en substances minérales et organiques dissoutes et par un *p*H voisin de la neutralité, mais tendant légèrement, le plus souvent, vers l'acidité.

En effet, le dosage des matières organiques dissoutes, par oxydation en milieu alcalin, a donné des chiffres allant de 2,6 mgr. par litre à 6,9 mgr., avec une moyenne de 5,1 mgr.

La moyenne des chiffres obtenus pour les gîtes des autres espèces, à l'exclusion des chiffres extrêmes, est de 11,5 mgr.

De même, le dosage des chlorures, exprimés en ClNa, a donné des chiffres allant de 11,5 mgr. par litre à 42 mgr., avec une moyenne de 23,3 mgr. La moyenne des chiffres obtenus pour les autres gîtes, à l'exclusion de ceux des espèces halophiles (*Aedes zammittii*, *A. caspius* et *A. detritus*), est de 591,4 mgr.

Enfin, nous avons trouvé *Culex impudicus* dans des eaux dont les *p*H allaient de 5,9 à 7,3, soit 7 fois à un *p*H inférieur à 7, 6 fois à *p*H 7 et 3 fois à un *p*H supérieur à 7.

En été, cette espèce, sous forme larvaire (à tous les stades) et nymphale, était associée à *Anopheles bifurcatus* et *Culex hortensis* lorsque l'eau du gîte était légèrement acide ou neutre, avec *Anopheles maculipennis* et *Culex pipiens* lorsque l'eau était légèrement alcaline.

A Pâques 1954, elle se rencontrait dans les mêmes gîtes, mais beaucoup moins fréquemment et seulement aux stades 1 et 2, rarement 3, avec *Culex mimeticus, Culex hortensis* et *Anopheles bifurcatus*. Fait remarquable, nous avons noté, au printemps comme en été, son association quasi-constante avec des algues confervales appartenant presque exclusivement au genre *Tribonema*, vraisemblablement *Tribonema bombycinum* (Xanthophycée), à quelques

Ulothrix sp. et *Spirogyra* sp. (Chlorophycées), ainsi qu'à quelques diatomées appartenant principalement au genre *Tabellaria*.

3) *CULEX (CULEX) MIMETICUS* Noé 1899

Cette espèce des régions montagneuses du littoral méditerranéen a été signalée en Corse par Galliard (1928). En France, depuis que Séguy (1923) l'a reconnue à l'état larvaire dans du matériel en provenance d'une petite mare temporaire de la Camargue, il ne semble pas qu'elle ait été revue.

Nous avons eu la chance de découvrir cette espèce en été, sous sa forme adulte, la première fois (1 ♀) pendant les heures chaudes de la journée dans la grotte humide et fraîche de Pouade, à quelques mètres de son orifice. Cette grotte s'ouvre dans la vallée de la Baillaurie, à quelques kilomètres de la frontière espagnole ; la deuxième fois (1 ♂) dans une crevasse profonde, dans les rochers de la côte, à Collioure, à quelques mètres de la mer.

A Pâques, nous avons pu trouver un gîte larvaire dans une fente rocheuse du lit de la Baillaurie, où cette espèce, aux stades 1, 2 et 3, voisinait avec *Culex impudicus*, *Culex hortensis* et *Anopheles bifurcatus*. Le gîte présentait une végétation abondante à *Juncus* sur les bords et une association de confervales identique à celle décrite plus haut.

L'étude chimique du gîte a donné les résultats consignés dans le tableau.

4) *THEOBALDIA (CULICELLA) LITOREA* Shute 1928

Cette espèce, décrite en 1928 sur du matériel en provenance d'eaux saumâtres de la côte anglaise, présente une analogie morphologique étroite avec les espèces voisines *Theobaldia morsitans* Theobald 1901 et *Theobaldia fumipennis* Stephens 1825.

Le diagnostic différentiel de ces trois espèces porte, chez le mâle, sur la longueur relative des palpes et sur les soies de l'hypopygium, chez la femelle, sur la répartition des écailles de l'abdomen.

Nous avons trouvé un exemplaire de *Culicella* ♀, que nous rattachons à l'espèce *Theobaldia* (*C.*) *litorea*, dans la grotte de Pouade, en même temps que *Culex mimeticus*, à la mi-août 1953 (1). L'exem-

(1) Nous attirons ici l'attention sur l'intérêt qu'il y a à prospecter soigneusement les entrées des grottes et les crevasses au cours de la recherche des Culicidés adultes. Pendant les heures chaudes de la journée se réfugient là de nombreuses espèces, le plus souvent nocturnes. C'est ainsi que nous avons capturé six espèces différentes dans la seule grotte de Pouade.

plaire unique que nous possédons diffère nettement des exemplaires de *T. morsitans* et de *T. fumipennis* que nous avons dans nos collections et ne peut être rattaché qu'à *T. litorea*. D'ailleurs, si cette espèce n'a jamais encore été signalée en France, Rioux, de Montpellier (communication personnelle), nous a dit l'avoir identifiée en grand nombre parmi une collection d'individus étiquetés *T. morsitans*, et l'avoir ensuite récoltée, dans la nature, aux environs de Montpellier. L'examen des pièces génitales des exemplaires de Rioux ne laisse aucun doute à ce sujet (1).

Les observations de cet auteur concernant l'halophilie de cette espèce confirment celles que Marshall et Staley (1933) ont faites en Angleterre.

Nous n'avons pu la retrouver, ni à l'état adulte, ni à l'état larvaire, à Pâques 1954.

5) *AEDES (OCHLEROTATUS) LONGITUBUS* Cambournac 1938

Cette espèce, décrite du Portugal en 1938 par Cambournac, n'a été vue en France que dans le Var, par Callot, en 1943, dans une cavité d'un tronc de chêne-liège.

Décrite d'abord en tant qu'espèce nouvelle (*Aedes heracleensis* n. sp.), elle fut ensuite identifiée par cet auteur (1944) à l'espèce décrite du Portugal.

Nous avons eu l'occasion de la reconnaître (2), le 15 août 1953, dans le massif du Canigou, près de Vernet, vers les 500 m. d'altitude, dans un bois très humide de châtaigniers. Nous n'avons pu capturer qu'une seule femelle qui cherchait à piquer, vers 18 h., après une pluie d'orage, en même temps que des centaines d'*Aedes geniculatus*, quelques *Aedes punctor* et de très rares *Anopheles plumbeus*. Revenus quelques jours après sur les lieux de la capture, nous l'avons vainement cherchée pendant une journée entière.

Un deuxième exemplaire de femelle, capturé quelques jours plus tard, en fin d'après-midi, alors qu'il s'efforçait lui aussi de piquer, dans un petit bois de chênes- lièges, au lieudit « Le Puig del Mas », près de Banyuls, nous semble appartenir à la même espèce, bien que le thorax ait été frotté. En effet, l'écaillure des pattes et celle de l'abdomen sont en tout point identiques à celles de notre exemplaire du Canigou.

(1) Depuis le dépôt de notre manuscrit aux *Annales de Parasitologie*, cette identification a fait l'objet d'une publication de Harant et Rioux : *Theobaldia (Culicella) litorea* (Shute), culicide nouveau pour la France. *Bull. des naturalistes paris.*, 1954, fasc. 3, p. 57.

(2) Nous remercions M. le Professeur Callot qui a bien voulu examiner notre exemplaire et confirmer notre détermination.

A Pâques 1954, nous avons vainement recherché cette espèce en examinant de nombreux chênes-lièges. Quelques-uns seulement présentaient des trous remplis d'eau que n'habitait malheureusement aucune larve. De plus, des prélèvements d'humus dans des cavités humides n'ont jamais donné lieu à des éclosions après immersion, même lorsque celle-ci fut répétée.

Signalons en outre, dans les Pyrénées-Orientales, la présence des espèces suivantes (1) :

Culex (Culex) pipiens Linné 1758.
Culex (Culex) theileri Theobald 1903.
Culex (Barraudius) modestus Ficalbi 1890.
Culex (Neoculex) hortensis Ficalbi 1889.
Theobaldia (Theobaldia) annulata Schrank 1770.
Theobaldia (Theobaldia) subochrea Edwards 1921.
Theobaldia (Allotheobaldia) longiareolata Macquart 1838.
Anopheles (Anopheles) maculipennis var. *atroparvus* Van Thiel 1927.
Anopheles (Anopheles) maculipennis var. *messeæ* Falleroni 1926 (ou *typicus* ?).
Anopheles (Anopheles) bifurcatus Linné 1758.
Anopheles (Anopheles) plumbeus Stephens 1828.
Aedes (Aedes) cinereus Meigen 1818.
Aedes (Ecculex) vexans Meigen 1830.
Aedes (Stegomyia) vittatus Bigot 1861.
Aedes (Finlaya) geniculatus Olivier 1791.
Aedes (Ochlerotatus) punctor Kirby 1837.
Aedes (Ochl.) caspius Pallas 1771.
Aedes (Ochl.) caspius var. *Hargreavesi* Edwards 1920.
Aedes (Ochl.) mariæ var. *zammittii* Theobald 1903.
Aedes (Ochl.) detritus Haliday 1833.
Aedes (Ochl.) pullatus Coquillet 1904.
Orthopodomyia pulchripalpis Rondani 1872.

Gîtes larvaires de *Culex impudicus* et *C. mimeticus* (Pâques, 1954)

Gîte I : Vallée de la Sorède. Gîtes constitués par deux fentes rocheuses dans le lit du torrent. Confervales abondantes. Larves de *Culex impudicus* et *Culex hortensis*.

Gîte II : Vallée de la Sorède. Gîte constitué par un trou artificiel, dans de la terre à vignes, sans végétation aucune. Débris végétaux. Larves de *Culex impudicus*.

(1) La répartition de ces espèces et l'étude détaillée de leurs gîtes seront données dans un travail en préparation, à paraître dans la revue *Vie et Milieu*.

Gîte III : Vallée de la Baillaurie. Gîtes constitués par deux cuvettes rocheuses, peu profondes, sans végétation. Confervales abondantes. Larves de *Culex impudicus* et *Anopheles bifurcatus*.

Gîte IV : Vallée de la Baillaurie. Gîte constitué par une fente rocheuse, profonde, avec végétation (Juncus) sur les bords. Confervales. Larves de *Culex impudicus, C. mimeticus, C. hortensis* et *Anopheles sp.* (1er stade).

Gîte V : Vallée de la Massane. Gîte constitué par une petite mare rocheuse. Confervales. Larves de *Culex impudicus*.

Gîte VI : Banyuls. Gîte constitué par un petit ruisseau à courant lent, dans les vignes, au pied de la mare du Reig. Eau trouble. Un peu de végétation. Débris végétaux. Larves de *Culex impudicus, C. hortensis, C. pipiens, Anopheles maculipennis, Theobaldia annulata*.

Gîte VII : Route de Cerbère. Gîte constitué par une petite mare rocheuse dans le lit d'un torrent à sec. Confervales. Larves de *Culex impudicus*.

Gites		Sorède		Baillaurie		Massane	Banyuls	Cerbère
		I	II	III	IV	V	VI	VII
pH mesuré à l'indicateur Merk		5,9	7	6,8	6,6	6,6	7	6,6
Exprimés en mgr. litre	Oxygène (mesuré au Nicloux)	8,9 (1)	13,7	10,3	8,7	7,6	5,8	10,8
	Chlorures (exprimés en ClNa)	11,5	31,2	39,4	—	22,9	26,2	42,0
	Matières organiques (oxydables en milieu alcalin)	6,2	6,9	4,2	2,6	3,6	6,8	—
Ammoniaque		0	—	0	0	0	traces	0
Nitrites		0	—	0	0	0	0	0

Bibliographie

Callot (J.). — Sur un nouveau moustique arboricole : *Aedes* (*Finlaya*) *heracleensis* sp. nov. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXVII, 1944, p. 56.

Callot (J.). — A propos de *Aedes* (*Finlaya*) *heracleensis* Callot, 1944. *Ann. Parasit.*, XX, 1944-45, p. 93.

(1) La plupart de ces mesures et dosages furent effectués sur le terrain. Les conditions opératoires, souvent mauvaises, font, qu'en dépit de nos soins, ces chiffres ne sauraient être considérés comme rigoureusement exacts. Leur approximation est toutefois suffisante pour une étude écologique.

Callot (J.) et Dao Van Ty. — Localités françaises nouvelles pour *Culex* (*Culex*) *theileri*, *Culex* (*Barraudius*) *modestus* et *Culex* (*Neoculex*) *impudicus*. *Ann. Parasit.*, XIX, 1942-43, p. 142.

Cambournac (F. J.). — *Aedes* (*Ochlerotatus*) *longitubus*, a new species from Portugal (*Diptera, Culicidæ*). *Proc. Roy. Entom. Soc. London* (B.), VIII, 1938, p. 74.

Galliard (H.). — Note sur les Culicinés de Corse. *Ann. Parasit.*, V, 1927, p. 97.

Galliard (H.). — Quelques Culicidés nouveaux pour la Corse, en particulier *Culex impudicus* Ficalbi. *Ann. Parasit.*, VI, 1928, p. 451.

Harant (H.), Rioux (J.) et Uzac (S.). — Un Culicidé nouveau pour la France : *Uranotænia unguiculata* Edw. *Ann. Parasit.*, XXVII, 1952, p. 407.

Marshall (J. F.) et Staley (J.). — *Theobaldia* (*Culicella*) *litorea* (Shute), *n. sp.* (*Diptera, Culicidæ*). *Parasitology*, XXV, 1933, p. 119.

Séguy (E.). — *Les moustiques de France*. Encyclopédie pratique du naturaliste, Paris, 1923, Paul Lechevalier, éd.

Séguy (E.). — Notes sur les moustiques de l'Afrique mineure, de l'Egypte et de la Syrie. *Diptera*, II, 1925, p. 13.

Senevet (G.). — Le genre *Culex* en Afrique du Nord. I. Les larves. *Arch. Inst. Past. Algérie*, XXV, 1947, p. 107.

Senevet (G.) et Prunelle (M.). — Note sur *Culex impudicus* Ficalbi, 1890. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, XXVIII, 1927, p. 201.

Torres-Cañamares (F.). — Culicidos de la provincia de Cuenca (Dip. Cul.). *Rev. de San. e Hig. publ.*, XIX, 1945, p. 1.

Laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer (*Directeur :* M. le Professeur Petit) *et Laboratoire de Parasitologie et Zoologie médicale de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille* (M. le Professeur Coutelen).

TEIGNE DU CUIR CHEVELU DE L'ENFANT DE TYPE MÉGASPORE DUE A *TRICHOPHYTON ALBUM*

Par **Jean COUDERT**

Les *Trichophyton*, donnant lieu à des lésions pilaires de type mégaspore et présentant des cultures de type faviforme, sont surtout connus comme agents, chez l'homme, d'épidermomycoses de type herpès circiné, d'aspect légèrement infecté. Une observation récente nous a permis de préciser quelques points concernant l'aspect de la teigne proprement dite du cuir chevelu, chez l'enfant, mode d'atteinte qui semble assez rare.

La première indication d'une lésion de ce type est donnée par Sabouraud, dans son livre « Les Teignes », en 1910, de façon très succincte : « En 1893, je rencontrai une fois un Trichophyton d'un type tout à fait distinct de tout ce que j'avais observé jusqu'alors. C'était chez un enfant de 9 à 10 ans, atteint au niveau de la tempe droite d'une plaque ronde, large de cinq centimètres environ, de surface tout à fait impétiginisée, couverte de croûtes gommeuses, craquelées. La culture s'en développa, mais, avec une extrême lenteur et, à mon grand étonnement, elle acquit peu à peu des caractères analogues à ceux de l'Achorion du favus. Cependant, les préparations de cheveux malades montraient un *Trichophyton ectothrix*, à grosses spores enchaînées, ayant les caractères microscopiques les plus typiques des Trichophytons d'origine animale... »

Par la suite, cette localisation ne semble guère avoir été signalée de façon précise. Les lésions du cuir chevelu semblent, comme dans le cas de Davidson et Gregory (1932), prendre plus souvent le type de teigne suppurée, en particulier de kérions.

Le malade qui fait l'objet de notre observation a été présenté devant la Société française de Dermatologie et Syphiligraphie (filiale lyonnaise), le 26 juin 1953.

Il s'agissait d'un enfant de 12 ans, originaire du Chablais, où il a toujours habité, dans la ferme de ses parents, adressé à la Clinique dermatologique de l'Antiquaille (Pr J. Gaté), avec le diagnostic de « teigne probable ».

L'affection en cause évolue depuis quatre ans, et son extension progressive l'amène à occuper, lors de l'examen, les 3/4 du cuir chevelu. Il semble que la contamination ait eu lieu à partir d'un mulet, hôte de la ferme familiale, qui présentait des plaques croûteuses et dépilées, et fut pour cette raison revendu au bout d'un an environ. Il est à noter qu'une sœur du malade, âgée de 12 ans, aurait présenté une affection semblable à celle de notre malade, mais assez limitée dans son extension et qui aurait guéri spontanément en quelques mois.

Actuellement, le cuir chevelu présente des lésions coalescentes formant une calotte presque continue sur le vertex, les régions pariétales, débordant un peu sur l'occiput et les tempes ; les bords présentent un bourrelet inflammatoire, saillant, rouge, parsemé de vésicules. La surface des lésions est recouverte d'une squame-croûte jaunâtre, mince, demi-transparente, craquelée en éléments polygonaux irréguliers. Les cheveux, sur toute l'étendue de la lésion, sont légèrement plus clairsemés que sur le cuir chevelu sain. Ils sont de teinte à peine plus claire, ternes, sans reflets, et de longueur régulière, de 10-15 mm. Ils se laissent arracher sans douleur, bien que présentant une résistance plus grande que ceux atteints de teigne microsporique, par exemple.

Après décapage de la lésion, le cuir chevelu présente, sur l'étendue des lésions, un aspect érythémateux, un épiderme aminci, presque exulcéré, parsemé de petits foyers de folliculite discrète. Les bords sont cernés par un bourrelet inflammatoire à disposition festonnée, se continuant par endroits avec des éléments arciformes semblables, évoquant l'aspect de lésions annulaires multiples devenues coalescentes par extension centrifuge. Il n'existe pas de lésions de la peau glabre, non plus que de réaction ganglionnaire dans les territoires voisins. L'ensemble rappelle de façon frappante l'aspect des lésions en peau glabre du malade représenté dans le livre de Sabouraud (« Les Teignes », éd. 1910, p. 405).

L'examen en lumière de Wood montre que, sur toute l'étendue des lésions, les cheveux sont uniformément fluorescents, sur toute leur longueur. Leur teinte est un vert très pâle, totalement différente de la teinte vert brillant des cheveux microsporiques, différente également de celle des godets ou des cheveux faviques.

Ajoutons, pour terminer cet exposé clinique, que, en raison de l'étendue des lésions, l'épilation radiothérapique a été pratiquée. La chute des cheveux et la repousse, sous le couvert d'applications de pommade à l'acide undécylénique, se passèrent sans incidents notables.

L'étude mycologique du parasite responsable a, tout d'abord, montré qu'en aucun point il ne se formait de godet ou d'ébauche de godet péripilaire. Par ailleurs, l'étendue des lésions, leur caractère largement circiné, la persistance des cheveux parasités cassés long n'évoquaient en rien l'idée d'un favus, même sous la forme de favus sans godet, sur laquelle récemment M. Vanbreuseghem a attiré l'attention.

L'examen du cheveu, éclairci par le chloral-lactophénol, a montré la présence d'un mycélium intrapilaire, rubanné, cloisonné à longs intervalles, assez richement ramifié, abondant, envahissant toute la hampe du cheveu et s'arrêtant à proximité du bulbe en formant une frange d'Adamson. Il n'existait pas de spores intrapilaires. Dans les portions distales du cheveu, le mycélium mort était remplacé par des colonnettes remplies d'air. Ce qui attirait particulièrement l'attention était la présence, en abondance très variable selon les cheveux, de terminaisons mycéliennes sortant du cheveu et rampant sur la cuticule, où elles se résolvaient en courtes chaînettes de grosses spores, carrées ou grossièrement polygonales, à paroi épaisse, à double contour très net. En quelques endroits, ces chaînettes ébauchaient un aspect en réseau, sans former de couche continue.

Dans les squames, on ne rencontrait que très rarement de courts fragments mycéliens ou des éléments de chaînettes sporulées.

La culture de cheveux parasités a été pratiquée à plusieurs reprises et a donné lieu régulièrement au développement de colonies vermiculées, spongieuses, d'aspect cireux, sur milieu de Sabouraud de conservation ou maltosé ; ces colonies prennent un aspect poudreux, s'entourent d'une auréole réduite, finement duveteuse ou poudreuse blanche, et de mycélium immergé assez développé, sur milieu glycosé.

L'examen microscopique des cultures a montré le développement d'un mycélium segmenté à longs intervalles, ramifié à angle droit, présentant soit des chlamydospores intercalaires volumineuses, soit des chaînettes larges et courtes, d'aspect souvent fusiforme, de larges spores à paroi épaisse, à protoplasme dense.

Cette observation présente un certain nombre de particularités qui nous permettent, à ce qu'il nous a semblé, de défendre l'autonomie de cette forme.

Elle se caractérise cliniquement par son aspect en larges placards arrondis, coalescents, à bordure inflammatoire nettement circinée. Elle présente la particularité de conserver sur toute l'étendue des plaques la plus grande partie des cheveux, bien qu'ils soient tous parasités. D'autre part, ces cheveux malades sont cassés uniformé-

ment à la même longueur, qui est d'ailleurs assez grande, de l'ordre de 12 à 15 mm. La plaque elle-même est recouverte d'une squame-croûte, jaunâtre, papyracée, craquelée en éléments polygonaux, sous laquelle apparaissent des foyers dispersés de folliculite subaiguë, mais jamais de godets. La fluorescence en lumière de Wood est vive, d'un vert assez pâle.

L'évolution est lente (4 ans), l'affection semble assez peu contagieuse. Il est remarquable que, malgré l'étendue et l'ancienneté des lésions, aucune cicatrice alopécique n'apparaisse, et, après traitement, la repousse a été complète.

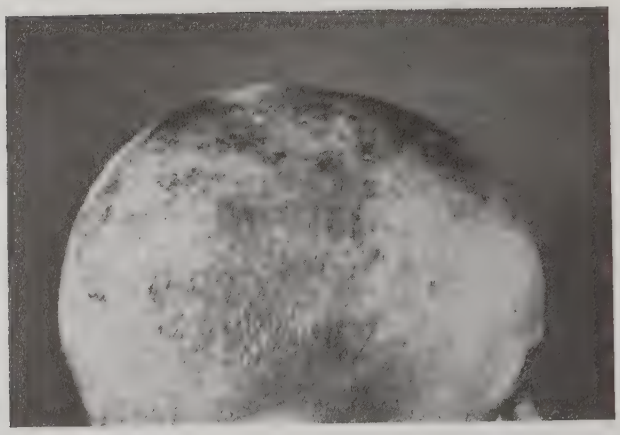
L'étude mycologique montre essentiellement une lésion pilaire de type ectothrix mégasporé, sans tendance à la formation de microgodet. La culture donne lieu à l'apparition d'une colonie que ses caractères macroscopiques et microscopiques apparentent nettement aux Trichophytons faviformes, et plus particulièrement au *Trichophyton album* Sabouraud 1909.

La confusion pourrait se faire avec les formes de favus sans godet, auxquelles R. Eyckmans et R. Vanbreuseghem ont récemment consacré une étude. Cette forme évolue de façon chronique, mais s'accompagne de croûtes blanchâtres, épaisses, est manifestement alopéciante. Les cheveux sont irrégulièrement parasités et de longueur très variable ; leur fluorescence présente une teinte nettement différente. Enfin, la lésion pilaire est nettement différente et ne présente que rarement quelques courtes chaînes de chlamydospores extrapilaires. La culture, malgré quelques ressemblances superficielles, est nettement différente, par son aspect macro- aussi bien que microscopique, des variétés connues de *Trichophyton schönleini*.

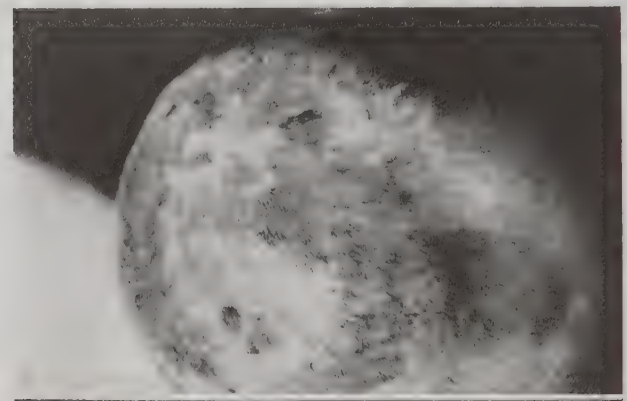
Seul, un examen clinique très superficiel pourrait amener une confusion avec une teigne microsporique, par ses plaques arrondies, ses cheveux cassés long et sa fluorescence également verte en lumière de Wood.

L'étiologie, conforme à ce que nous savons de l'écologie normale du *Trichophyton album*, semble bien devoir être rapportée au mulet incriminé, bien que nous puissions déplorer de n'avoir pu retrouver le germe sur l'agent contaminateur perdu de vue.

Malgré sa rareté, la teigne infantile due au *Trichophyton album* nous a semblé intéressante à rapporter. Le parasite chez l'animal ne semble pas exceptionnel dans nos régions. Si sa localisation chez l'homme adulte n'est que rarement signalée par les cliniciens, faute d'examens de laboratoire convenablement faits, elle se confond alors avec les herpès circinés d'origine bovine, dus à des *Ctenomyces*, infi-



1



2

3

niment plus banaux. La teigne infantile semble pouvoir se confondre, en l'absence d'examens, soit avec des séborrhéides, soit, à la rigueur, avec la teigne microsporique. La discrimination avec le favus sans godet nécessite l'identification mycologique par un laboratoire spécialisé.

Bibliographie

Saboraud (R.). — *Les Teignes*. Paris, Masson, 1910.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*, Paris, Masson, 1936.

Eyckmans (R.) et Vanbreuseghem (R.). — Epidémie familiale de Favus sans godets. *Arch. Belges de Dermatologie et Syphiligraphie*, 7, 4 janv. 1952, pp. 320-329.

Gaté (J.), Coudert (J.) et Chmel (L.). — Fréquence actuelle des Dermatomycoses des animaux transmises à l'Homme. *Journal de Médecine de Lyon*, 20 juillet 1947, pp. 541-544.

(*Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lyon*)

Fig. 1-2. — Aspects de la Teigne à *Trichophyton album* en lumière ordinaire.

Fig. 3. — Aspect en lumière de Wood.

NOTES ET INFORMATIONS

La réunion mixte O.I.E.-F.A.O. sur les parasitoses animales dans les pays méditerranéens (Rome, 4-7 novembre 1954).

Les maladies et affections parasitaires des animaux domestiques posent dans de nombreux pays, et singulièrement dans les régions circum-méditerranéennes et le Proche-Orient, de très sérieux problèmes :

— soit en raison des lourdes pertes économiques qu'elles infligent au cheptel ;

— soit par leur incidence souvent grave sur la santé de l'homme (zoonoses).

Aussi, dès l'année 1953, l'Office International des Epizooties (O.I.E.), sur la proposition de son Président, le Professeur Altara, Directeur général des Services vétérinaires d'Italie, avait-il décidé de provoquer une conférence de représentants et d'experts des pays intéressés, conférence où seraient confrontées nos connaissances sur ces parasitoses et dégagés les moyens les plus efficaces de les combattre ; ainsi pourrait-on présenter aux Gouvernements des suggestions et recommandations en vue d'une action utile.

Cette conférence, organisée d'un commun accord par l'O.I.E. et la « Food and Agricultural Organisation » (F.A.O.), s'est réunie à Rome, du 4 au 7 novembre 1954, dans le building de la F.A.O. ; sa réunion revêt une grande importance, car c'est la première fois qu'une Assemblée internationale consacre une session entière de ses travaux aux problèmes de Parasitologie animale, dont elle reconnaît, par là, l'importance. Dix nations avaient délégué des représentants ou experts : Chypre (D^{r} Vét. M. S. Neave), Espagne (D^{r} Vét. Colomo de la Villa et Talavero Boto), Grèce (D^{r} Vét. J. Cardassis), Iran (D^{r} Vét. Raffyi), Italie (P^{rs} Altara, Barboni, Cilli, Pegreffi, Pellegrini, D^{rs} Vét. Antico, Boldrini, Granati, Roetti, Zavagli), Portugal (D^{r} Vét. Alves da Cruz), Yougoslavie (P^{rs} Simitch, Micacik et Nevenik, D^{r} Vét. Cvetanovitch), Turquie (D^{r} Vét. Hurtpinar). La délégation française, dirigée par M. le P^{r} Vuillaume, Inspecteur général, Chef des Services vétérinaires, était constituée des Docteurs-Vétérinaires Euzéby, Professeur agrégé de Parasitologie à l'Ecole de Lyon, Frisson et Gasse, Inspecteurs Généraux des Services vétérinaires ; l'Afrique du Nord française était représentée par les D^{rs} Vét. Jore d'Arces et Morrel (Algérie), et Vaysse (Maroc). L'Associa-

tion internationale d'Hydatidologie, l'O.E.C.E., la W.H.O. et l'O.I.E. avaient délégué des observateurs (Dr Méd. Ferro, Drs Vét. Latteur, Kaplan et Vittoz). Sir Thomas Dalling, ancien Chef des Services vétérinaires de Grande-Bretagne, actuellement à la F.A.O., les Prs Fluckiger, Directeur des Services vétérinaires de Suisse, et G. Ramon, Directeur de l'O.I.E., participaient aussi aux réunions.

Après l'allocution de bienvenue, prononcée par M. Wahlen, Chief of Agricultural division à la F.A.O., le Pr Altara, Président de l'O.I.E., insiste sur l'importance des parasitoses animales, qui dépasse, dit-il, celle des maladies infectieuses ; il déplore l'indifférence à leur endroit, non seulement du grand public, mais aussi des Administrations et des Gouvernements, et souhaite que les travaux de la Conférence attirent enfin sur ces parasitoses l'attention agissante des Pouvoirs publics. Les Prs Altara et Fluckiger, élus respectivement Président et Vice-Président, ont dirigé les séances de travail, dont sir Thomas Dalling pour la F.A.O. et le Pr G. Ramon pour l'O.I.E. avaient bien voulu accepter la très lourde charge du secrétariat.

Les rapports généraux présentés par les délégués sur la situation sanitaire de leurs pays respectifs en matière de parasitoses (M. l'I.G. Gasse a fait le point de cette question pour la France), insistent tous sur la fréquence et la gravité des grandes infestations vermineuses : strongyloses gastro-intestinales, « strongyloses » broncho-pulmonaires, distomatoses hépato-biliaires, *tæniasis* des Ruminants, ascaridioses. De ces rapports ressort aussi l'importance des Piroplasmoses (*sensu lato*) ; si la France n'est infectée, de façon habituelle, que par des *Piroplasma* (*P. caballi, P. canis*), *Babesiella* (*B. bovis, B. ovis, B. spé.,* isolée chez le porc par J. Guilhon) et *Nuttallia* (*N. equi*) (1), les autres pays méditerranéens connaissent, outre les espèces précédentes, d'autres Piroplasmes : *P. bigeminum* et *B. berbera* sévissent en Italie, Yougoslavie, Turquie et Portugal, *B. perroncitoi* dans le sud de l'Italie (Pouilles), *Th. dispar* (= *annulata*) en Yougoslavie, Turquie et, sporadiquement, en Italie, *A. marginale* en Macédoine, Italie et Portugal. En Algérie, les Piroplasmoses affectent, non seulement les mammifères, mais aussi les oiseaux de basse-cour, réceptifs à l'Ægyptianellose (*Ægyptianella pullorum*).

La Trichomonose génitale des bovins, très répandue en France, où elle infecte un tiers au moins des départements, revêt aussi une grande importance en Yougoslavie, en Espagne et au Portugal, où elle s'est largement répandue depuis 1948.

Tandis que les Trichomonoses aviaires ne semblent pas très sérieuses en France, il existe, en Yougoslavie, une affection intestinale de l'oie, due à *Trichomonas anseris*, source de redoutables épizooties : cette affection frappe les jeunes oies de moins de trois semaines, chez lesquelles elle cause parfois une mortalité de 85 % par entérite hémorragique. L'Hypodermose, qui fait l'objet de rapports spéciaux (Inspecteur général Fris-

(1) Rossi a cependant rapporté, en 1952, quelques cas d'Anaplasmose du bœuf, en Saône-et-Loire.

son, pour la France), existe dans tous les pays méditerranéens ; outre *Hypoderma bovis* et *H. lineatum*, parasites des bovins, on trouve, en Turquie, *H. ægagri*, dont la larve vit chez la chèvre : 70 % des chèvres sont infestées par ce parasite, qui détermine de lourdes pertes économiques. Les Coccidioses des divers animaux, les Gales, les Phtiriases, les infestations ixodidiennes, sévissent aussi en abondance dans tout le bassin de la Méditerranée, comme elles font en France. La paralysie à tiques cause tous les ans, de septembre à décembre, de véritables épizooties dans la population bovine et ovine de Yougoslavie, avec une mortalité atteignant 20 et 30 % ; l'espèce de tique paraissant le plus souvent responsable est *Ixodes ricinus*. Dans le même état, *Simulium columbaczense*, très venimeux, détermine au cours de certaines années (lorsque les vents le poussent hors de ses gîtes, le long du bas Danube, en direction de la Serbie de l'Est) la mort de plusieurs milliers de têtes de gros bétail.

Parmi les parasitoses animales transmissibles à l'homme, tous les rapports généraux insistent sur l'Hydatidose et la Cysticercose du bœuf, la ladrerie du porc, très rare dans la plupart des pays, demeure relativement fréquente en Serbie et en Macédoine (5 à 10 % des porcs) ; la Trichinose, par contre, est toujours exceptionnelle. Les Leishmanioses, enfin, sévissent, sous diverses formes, dans toutes les nations méditerranéennes ; elles font l'objet de rapports spéciaux, mais signalons la très intéressante étude du Pr Simitch sur l'épidémiologie du Kala-Azar en Yougoslavie, et la recherche de l'infection latente, chez l'homme et chez le chien, par injection de sang au spermophile *Citellus citellus*.

Nous ne pouvons, dans ce court compte rendu, donner un résumé de tous les rapports présentés à la Conférence, et nous devons nous borner à faire simple mention des diverses questions inscrites à l'ordre du jour (1). L'Echinococcose a fait l'objet d'exposés de la part des Prs Pellegrini et Cilli (Italie) et Micacik (Yougoslavie) ; les Distomatoses ont été traitées par les délégués espagnol (Dr Colomo de la Villa), italien (Pr Pegreffi) et français (Pr agrégé Euzéby) ; le Maroc (Drs Vaysse et Zottner), et le Portugal (Dr Alves da Cruz) ont exposé la question des Strongyloses digestives et respiratoires des Ruminants, le Maroc (Drs Vaysse et Zottner), l'Algérie (Dr Jore d'Arces) et la France (Pr Euzéby), celle des Gales et Phtiriases du mouton ; le Dr Alves da Cruz et l'Inspecteur Général Frisson ont fait le point sur l'Hypodermose dans leurs pays respectifs (Portugal et France) ; les Leptospiroses du bétail ont été présentées par les Drs Gayot (Tunisie) et Caporale (Italie) ; la question des Piroplasmoses en Afrique du Nord par les Drs Jore d'Arces et Vaysse ; enfin, les Leishmanioses étaient étudiées au point de vue épidémiologique par les Drs Jore d'Arces et Cvetanovitch (celui-ci, pour la Yougoslavie), tandis que le Pr Simitch dressait le tableau des Leishmanioses animales et humaines dans les différentes régions yougoslaves.

Non prévue au programme originel, la question de l'habronémose cutanée des Equidés a cependant fait l'objet d'une note de l'Inspecteur Géné-

(1) Les rapports et discussions paraîtront dans le *Bulletin* de l'O.I.E.

ral Merle, lue par un délégué français, et qui vante les effets très favorables de la roentgenthérapie mise en œuvre à l'Ecole de Toulouse, sur l'initiative des P^rs^ Brizard et Puget.

Cette sèche énumération est une illustration du nombre et de la variété des problèmes envisagés, mais elle est insuffisante à rendre compte de l'ambiance dans laquelle se sont tenues les réunions. La présentation de tous les rapports a été suivie de discussions propices à d'utiles confrontations de points de vue théoriques et de méthodes pratiques de lutte. Des résolutions ont été adoptées, qui attirent l'attention des gouvernements sur l'importance des parasitoses et formulent des recommandations pratiques en matière de traitement et de prophylaxie. Mentionnons spécialement, parmi ces résolutions, celle qui insiste sur le rôle de l'alimentation dans l'étiologie des maladies et affections parasitaires, et qui suggère « de provoquer toutes études ou expérimentations... tendant à préciser les facteurs alimentaires conditionnant la sensibilité ou la résistance des individus aux parasites ». Dans le cadre des zoonoses, une résolution recommande, enfin, l'éducation de l'enfant à l'école même, cette éducation devant être faite par les instituteurs, selon des directives de base données par les Services vétérinaires.

D^r^ Vét. J. Euzéby, *Professeur agrégé.*

Action de différents antibiotiques vis à vis de la toxoplasmose expérimentale de la souris (Erythromycine, Magnamycine, Sulfadimérazine).

Dans une note parue en février 1954, dans le *Bulletin de la Société de Biologie,* J. Bogacz montre que l'Ilotycine (Erythromycine Lilly) et la Magnamycine (C. Pfizer) sont actives dans le traitement de la Toxoplasmose expérimentale du lapin.

Les doses utilisées varient entre 40 et 50 mg./kg. de poids et sont injectées au lapin, pendant dix jours, dans le flanc opposé à celui recevant le produit virulent (souche humaine isolée en Oubangui et déterminant la mort de la souris blanche en six jours et du lapin en douze jours).

Chez les lapins traités, l'auteur constate, par rapport aux témoins, une diminution sensible du volume des nodules cutanés, observe que le foie et la rate ne sont pas augmentés de volume et ne renferment pas de Toxoplasmes, et que le traitement permet une prolongation importante de la survie de l'animal, dont la courbe pondérale ne varie pas durant le cours de l'infection.

Au début de cette année, nous avions également essayé l'action de l'Erythromycine sur la Toxoplasmose expérimentale de la souris. L'absence d'efficacité de ce produit, constatée alors, n'avait pas justifié la présentation d'une note, mais nous pensons qu'il est intéressant maintenant de faire connaître nos résultats.

La souche de Toxoplasme que nous avons utilisée a été isolée à partir d'un cas de Toxoplasmose humaine de Leyde (Hollande). Elle détermine chez la souris l'apparition d'une ascite gélatineuse mortelle en quatre à six jours.

Les doses d'Erythromycine (Erythromycine Abbott) utilisées varièrent de 25 mg. à 200 mg./kg. de poids et furent injectées par voie intramusculaire et abdominale.

L'expérience a porté sur un total de 10 souris.

Tant préventivement que curativement, ce produit s'est montré inefficace et les souris traitées sont mortes dans les mêmes délais que les témoins, c'est-à-dire en quatre à six jours, présentant une ascite gélatineuse contenant de nombreux toxoplasmes.

D'autre part, grâce à l'amabilité du Dr Schneider, nous avons eu à notre disposition un lot d'Actinomycine C. Chaque ampoule de ce produit contenait 20 gamma d'Actinomycine dilués au 1/2.000e dans du lactose.

Nous avons administré à des souris des doses variant entre 4 et 8 gamma par jour, en deux fois, et par voie intrapéritonéale.

Le traitement commencé, soit deux jours avant, soit en même temps que l'infestation et, dans certains cas, à l'acmé de l'infection, fut dans chaque cas poursuivi jusqu'à la mort de l'animal. Celle-ci survint dans les mêmes délais que les témoins, parfois même plus tôt, dans les cas de doses élevées. L'animal présenta toujours une ascite gélatineuse riche en Toxoplasmes.

De plus, le liquide d'ascite d'une souris traitée depuis trois jours, inoculé à une souris neuve, détermina une infection toxoplasmique analogue et la souris mourut en quatre jours.

Par ailleurs, en raison des résultats favorables obtenus par divers auteurs, avec la Sulfamérazine et la Sulfadiazine (par voie parentérale et sous-cutanée), dans le traitement de la Toxoplasmose, nous avons essayé l'efficacité de la Sulfadimérazine.

La Sulfadimérazine, administrée par la voie intrapéritonéale, à des doses variant de 0 gr. 25 à 1 gr./kg. de poids (soit 0,5 à 2 cgr. pour une souris de 20 gr.), soit préventivement, soit curativement, s'est également avéré inefficace. Les souris traitées avec de fortes doses — certainement intoxiquées — sont mortes plus précocement que les témoins, en un à trois jours.

Cette absence d'efficacité thérapeutique de la Sulfadimérazine (dérivé diméthylé de la Sulfadiazine) sur la Toxoplasmose expérimentale, est intéressante à signaler après les travaux relatant l'action de la Sulfadiazine et de la Sulfamérazine.

Conclusion

Il ressort de nos expériences que l'Erythromycine, la Magnamycine et la Sulfadimérazine sont inefficaces dans le traitement de la Toxoplasmose expérimentale de la souris et s'avèrent incapables d'en modifier l'évolution.

Bibliographie

Bogacz. — La Magnamycine et l'Ilotycine. Leur action vis-à-vis des Toxoplasmes. *Comptes rendus Soc. de Biol.*, t. CXLVIII, 1954, n° 3-4, p. 276-278.

Summers (W. A.). — The effects of oral administration of aureomycin, sulfathiazole, sulfamerazine and 4,4'-diaminodiphénylsulfone on toxoplasmosis in mice. *Am. J. Trop. Med.*, t. XXIX, 1949, p. 889-894.

Vanthiel (Ph.) et Laarman (J. J.). — Thérapeutique et transmission expérimentales de la Toxoplasmose. *Congrès de Microbiologie de Rome* (1953).

J. Lapierre, M. Larivière et R. Gilles.

Séchage rapide des préparations microscopiques montées à l'alcool polyvinylique. Utilisation de cette résine en milieu aqueux pour l'étude des Trématodes (par P.-H. Vercammen Grandjean).

Depuis 1951, après mon passage dans le laboratoire de P. Grenier, j'utilise, comme milieu de montage et d'observation, l'alcool polyvinylique préconisé par Downes (*Science*, 1943, *97*, 539), et sur lequel Grenier et Taufflieb (*Bull. Soc. Path. exot.*, 1952, *45*, n° 2, 208-212) ont attiré l'attention dans une revue française.

Le milieu aqueux, préparé à l'aide de Rhodoviol HS 10, m'a rendu de grands services pour l'étude des cercaires de Trématodes. Elles y vivent pendant des heures, et leurs mouvements sont ralentis, au point de permettre une observation complète de leur morphologie, sur un seul individu.

Le milieu de montage (Rhodoviol-lacto-phénol) m'a également été des plus utiles, et j'y ai préparé plus de 5.000 acariens jusqu'à présent. Le grand point est le séchage. En général, il prend dix à vingt-cinq jours, suivant l'épaisseur de l'objet monté. J'ai réduit à un ou deux jours ce temps de séchage en opérant dans une étuve à vide, à température de 55° C., et sous un vide de 20 à 25 pouces de mercure. J'ai réduit encore ce temps, par utilisation d'un artifice chimique, à *une heure*. Voici comment : lorsque la goutte de montage a débordé du couvre-objet par tout le bord ou les côtés, on dépose sur le bord de la lamelle deux à trois gouttes d'alcool caprilique (iso-octyl-alcool), et on laisse en contact pendant 50-60 minutes, en étuve à 50° C. On sèche et on essuie la lame. Le milieu d'inclusion est sec sur les bord, et l'on peut étudier directement l'objet monté. On peut aussi luter au Ducco (ou toute autre peinture à séchage rapide du même genre).

Cette méthode, qui consiste donc à durcir le Rhodoviol par l'alcool caprilique, est sans doute connue. Mais je ne pense pas qu'on l'ait jamais utilisée comme je l'indique ci-dessus. Je crois qu'elle peut être généralisée et que l'urgence n'est pas l'unique argument en sa faveur.

P.-H. Vercammen-Grandjean,
Laboratoire médical provincial du Kivu,
Bukavu (*Congo belge*).

Parmi les tomes déjà parus ou à paraître du *Traité de Zoologie*, publié sous la direction de Pierre P. Grassé, nous donnerons dans cette rubrique l'analyse des ouvrages se rapportant à des groupes zoologiques intéressant l'épidémiologie de diverses parasitoses humaines ou animales, soit comme vecteurs, soit comme hôtes ou réservoirs de virus.

Traité de Zoologie. Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Tome X, fasc. I, 1 vol. 975 p., 905 fig., 5 pl. Masson édit., Paris, 1951.

Les collaborateurs de ce volume ont traité divers groupes d'Insectes supérieurs qui présentent un très grand intérêt pour le Parasitologiste et l'Entomologiste médical.

Dans le super-ordre des Neuroptéroïdes (Mégaloptères, Raphidioptères, Planipennes), rédigé par L. Berland et P. Grassé (p. 3-69), se trouvent des espèces à larves aquatiques pouvant héberger des larves d'Helminthes. Dans la partie concernant les Mécoptères due à P. Grassé (p. 71-124), on notera p. 106, parmi les parasites de cet ordre, le genre *Lipocystis* (Grégarine) qui est inféodé aux Mécoptéroïdes.

Les Trichoptères (traités par le regretté R. Despax) (p. 125-173) dont les larves aquatiques édifient de curieux abris ou fourreaux peuvent héberger de nombreux parasites (cf. p. 169-70) parmi lesquels des métacercaires de Trématodes et des kystes de Gordiens.

L'importante partie consacrée à l'ordre des Lépidoptères (p. 174-448) est due à J. Bourgogne ; p. 315, l'auteur rappelle l'existence chez les chenilles de certains groupes (*Thaumetopoeinæ, Megalopygidæ, Cochlidiidæ, Lymantriidæ, Lasiocampidæ, Attacidæ*) de poils urticants provoquant de fortes irritations de la peau et des muqueuses ; p. 330, il est question de certaines autres chenilles vivant en parasites ; enfin, p. 354-55, sont rappelés les ennemis et les maladies des Lépidoptères (Vertébrés, Insectes, Nématodes, Protistes, viroses, maladies bactériennes, mycoses).

L'ordre des Diptères, très important en Parasitologie, est traité par E. Séguy (p. 449-711) ; la plupart des figures concernant la morphologie de ces insectes sont originales ; p. 538-41, l'auteur rappelle quels sont les principaux groupes de Diptères parasites, phorétiques (ce dernier terme ayant été créé par Lesne précisément à propos de Borborides) et hématophages. Les paragraphes concernant la biologie des Diptères larvaires (p. 556-67) intéressent tout particulièrement les parasitologistes, on y trouve un bon résumé sur les larves parasites d'Invertébrés ou de Vertébrés (myiases).

Dans la partie systématique, on signalera, notamment dans le sous-ordre des Nematocères, les pages concernant les *Simuliidæ* et *Ceratopogonidæ* (p. 603-8) et surtout la partie traitant les *Culicidæ* (p. 612-23) qui donne succinctement l'essentiel sur la morphologie et la biologie de ces Diptères dont il est inutile de rappeler l'importance mé-

dicale. Les *Psychodidæ*, famille à laquelle appartiennent les Phlébotomes, sont traités p. 627-30. Dans le sous-ordre des Brachycères, on attirera l'attention sur les *Tabanidæ* (p. 643-46), les *Phoridæ* (p. 667-69) dont les larves de certaines espèces peuvent provoquer des myiases humaines ou animales, les *Pipunculidæ* (p. 672) parasites d'Insectes, les *Syrphidæ* (p. 673-77) (larves myasigènes des Eristales), les *Drosophilidæ* (p. 699-701) qui ont permis de faire tant d'intéressantes découvertes en Génétique, les curieux *Braulidæ* avec *Braula cœca*, insecte aptère ectoparasite des abeilles, les Pupipares (*Hippoboscidæ*, *Streblidæ*, *Nycteribiidæ*) (p. 710-14), ectoparasites hématophages à morphologie parfois très modifiée par le parasitisme, les *Gasterophilidæ* (p. 714-16) dont les larves provoquent des myiases chez divers animaux et chez l'homme, les *Muscidæ* (p. 717-24) qui comprennent les redoutables Glossines, les *Calliphoridæ* et *Cuterebridæ* (p. 724-30) à larves myiasigènes, les *Tachinidæ* (p. 731-34) à larves parasites de divers Insectes, et enfin les *Œstridæ* (p. 734-35), agents de diverses myiases.

Pour toutes ces familles, l'auteur donne leurs caractères morphologiques et rappelle leur étiologie et leur rôle pathogène. Une importante bibliographie (p. 736-44) termine la partie consacrée aux Diptères.

C'est également par E. Séguy qu'est traité l'ordre des Siphonaptères (ou Aphaniptères) (p. 745-69). Après un bon aperçu sur la morphologie, l'éthologie et la répartition géographique des puces, l'auteur passe en revue les diverses familles dont les plus importantes sont celles des *Ceratophyllidæ* (p. 761-62), des *Dermatophilidæ* (avec la puce-chique) (p. 765-66) et des *Pulicidæ* (p. 766-68).

Le troisième grand ordre dont l'étude est amorcée dans ce volume est celui des Hyménoptères rédigé par L. Berland et F. Bernard (p. 771-975). On peut regretter que celui-ci soit réparti entre les deux fascicules de ce volume et en particulier que le sous-ordre des Apocrites n'ait pas été inclus dans son ensemble dans l'un ou l'autre de ceux-ci. D'autre part, un lecteur qui veut par exemple se documenter sur les Aculéates est ainsi obligé de se reporter au premier fascicule pour ce qui est de leur morphologie générale (appareil venimeux, etc...) et au second pour ce qui concerne leur systématique et éthologie.

Les généralités sur l'anatomie et la physiologie des Hyménoptères sont dues à F. Bernard (p. 773-816) ; on y trouve une bonne description de l'aiguillon (p. 788-91) et de l'appareil venimeux (p. 797-801) des espèces vulnérantes, où l'auteur rappelle aussi la composition chimique des venins et leur action physiologique sur divers animaux.

La reproduction, les formes larvaires et les métamorphoses sont traitées par L. Berland (p. 821-52) qui y rappelle les intéressants phénomènes biologiques de détermination du sexe, parthénogenèse, polyembryonie. Les généralités sur la vie sociale sont dues à F. Bernard (p. 853-58) et celles sur la Systématique à L. Berland (p. 859-61) qui traite également le sous-ordre des Symphytes (p. 861-81) à propos desquels il rappelle (p. 873) la symbiose des larves de diverses espèces avec des Champignons. Le sous-ordre des Apocrites comprend les *Cynipoidea*, *Ichneumo-*

noidea traités également par L. Berland (p. 882-931) ; ces groupes sont intéressants pour le parasitologiste : les Cynipides par les galles que provoquent leurs larves chez les plantes-hôtes, les autres *Cynipoidea* et les *Ichneumonoidea* par le fait que tous leurs représentants sont parasites d'insectes ou d'autres arthropodes. On notera (p. 923-24) l'emploi de certains *Braconidæ* comme auxiliaires contre des insectes nuisibles à l'agriculture. Les *Chalcidoidea* traités par F. Bernard (p. 931-59) comprennent également un grand nombre de parasites d'Insectes, mais peu d'entre eux peuvent être utilisés comme auxiliaires dans la lutte biologique en raison de leur régime polyphage. Les *Serphoidea* (p. 959-74), également traités par F. Bernard, comprennent aussi des parasites d'Arthropodes.

En conclusion, ce volume offre une documentation extrêmement complète sur divers groupes d'Insectes intéressant le parasitologiste (Diptères, Siphonaptères, Hyménoptères) tant au point de vue morphologique que biologique. La très abondante illustration est complétée par quatre très belles planches en couleurs hors-texte.

J. Théodoridès.

Traité de Zoologie. Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Tome X, fasc. II, 1 vol. 972 p., 742 fig. Masson édit., Paris, 1951.

Dans la partie traitant des Hyménoptères *Bethyloidea* et *Scolioidea* (p. 976-96), rédigée par L. Berland, on trouve mentionnés les *Bethylidæ* dont certains représentants (*Scleroderminæ*) sont vulnérants pour l'homme. Le groupe très important des *Formicoidea* est traité par F. Bernard (p. 997-1104) et G. Le Masne (p. 1104-19), les *Pompiloidea* par L. Berland (p. 1120-26), les *Vespoidea* par ce dernier auteur et P. Grassé (sous la direction de qui est publié le « Traité de Zoologie ») (p. 1127-74), on y admirera la remarquable illustration (dessins et photographies) des divers guêpiers.

Les *Sphecoidea* traités par L. Berland (p. 1175-97) comprennent des prédateurs paralysant leurs proies qui seront dévorées par leur progéniture. Les *Apoidea* (abeilles) sont étudiées par F. Bernard (p. 1198-1257). L'ordre des Strepsiptères rédigé par R. Jeannel (p. 1277-99), qui les rapproche des Hyménoptères, intéresse les parasitologistes ; ces insectes sont tous en effet endoparasites d'autres insectes ; chez les *Mengeidæ*, les femelles adultes sont libres et donnent naissance à des triongulinides qui pénètrent dans l'hôte (*Lepisma* dans le cas de *Eoxenos*) et deviennent des larves endoparasites qui passent ensuite par un stade libre avant de se métamorphoser. Les *Stylopidæ* parasitent essentiellement des Hyménoptères chez qui ils peuvent amener des modifications morphologiques (stylopisation). L'ordre des Psocoptères (p. 1301-40) est dû à A. Badonnel.

Les deux ordres des Mallophages (p. 1341-64) et des Anoploures (1365-

84) traités par E. Séguy comprennent exclusivement des ectoparasites de Vertébrés ; p. 1378-79, l'auteur rappelle l'importance des poux en Parasitologie médicale (phthiriases et transmission de diverses maladies). Le super-ordre des Hémiptéroïdes est traité par R. Poisson et P. Pesson (p. 1385-1803) ; les généralités (p. 1385-89) sont dues à ces deux auteurs, l'ordre des Homoptères étant traité par le second d'entre eux (p. 1390-1656). On notera que c'est aux Homoptères qu'il faut se reporter pour trouver les données concernant le mécanisme et les effets des piqûres occasionnées par les Hétéroptères vecteurs de maladies infectieuses ; il eût été préférable, semble-t-il, de traiter ce sujet séparément pour chacun des deux ordres. Les Hétéroptères sont traités par R. Poisson (p. 1657-1803) ; on y notera tout particulièrement : dans les généralités, les pages consacrées aux microorganismes symbiotiques et aux mycétomes (1694-98), aux espèces hématophages ou vectrices de germes pathogènes et aux parasites d'Hétéroptères (1746-48) ; dans la partie systématique, on relève les groupes suivants importants en Parasitologie : la famille des *Reduviidæ* (p. 1171-73), hématophages dont plusieurs espèces transmettent la maladie de Chagas (notons à ce propos p. 1773, ligne 2, une coquille typographique qui n'est pas corrigée dans les *Errata* de la p. 1870 : *Schizopanosoma* au lieu de *Schizotrypanosoma,* nom lui-même erroné puisque ce Flagellé appartient au genre *Schizotrypanum*), les *Polyctenidæ* (p. 1783), ectoparasites permanents de chauves-souris, les *Cimicidæ* (p. 1784), espèces hématophages vivant aux dépens de Reptiles, Oiseaux et Mammifères.

Enfin, dans la partie consacrée au super-ordre des Thysanoptéroïdes traité par P. Pesson (p. 1805-69), on trouve p. 1866 la liste des prédateurs et parasites des Thysanoptères, à laquelle il faut ajouter le Nématode *Tylenchus aptini* Sharga étudié par Lysaght (1937). Ce fascicule, comme le premier, offre une documentation de tout premier ordre, est remarquablement illustré et possède une planche en couleurs hors-texte. Ces deux volumes doivent prendre place dans les Bibliothèques de tous les Laboratoires de Parasitologie ou d'Histoire Naturelle Médicale.

J. Théodoridès.

Bulletin signalétique d'Entomologie médicale et vétérinaire (publié sous la direction du Dr Houpeau par l'O.R.S.T.O.M., 20, rue Monsieur, Paris, VIIe. Abonnement annuel : France, 1.000 fr. ; A.O.F. et A.E.F., 500 fr., C.F.A. ; Etranger, 1.200 fr. + frais d'expédition).

Ce périodique d'abord trimestriel (vol. I, 1953) paraît tous les deux mois depuis 1955. Il a pour objet de porter à la connaissance des lecteurs les articles et ouvrages d'Entomologie médicale et vétérinaire parus ou reçus en France dans les deux mois précédant la publication d'un numéro.

Il comporte deux parties : la première, systématique, dont les différentes matières sont groupées en se référant à l'ordre zoologique : *Culicidæ*, généralités ; *Anophelinæ* et paludisme ; *Culicinæ*, fièvre jaune ; *Culicidæ*, filariose et autres maladies transmises ; *Psychodidæ*, Phlébotomes et maladies transmises ; *Simuliidæ* et maladies transmises; *Tabanidæ*, Glossines et trypanosomiases, *Muscidæ* ; *Calliphoridæ*, agents de myiases ; Siphonaptères et maladies transmises ; Anoploures et Mallophages ; Hémiptères (*Cimicidæ* et *Triatomidæ*) ; *Ixodoïdæ* (Tiques) ; Acariens (moins Ixodoïdes) ; Insecticides, répulsifs rodonticides, lutte contre les Insectes ; Arthropodes autres que les Insectes ; Entomologie générale ; Ecologie et Biogéographie ; Expérimentations et techniques ; Varia (une rubrique « envenimation »).

Les espèces nouvelles sont toujours signalées, ainsi que les Insectes mentionnés dans les articles lorsque leur nom ne figure pas dans le titre. Les références sont disposées de manière à pouvoir être découpées et mises sur des fiches.

La deuxième partie comprend la liste par ordre alphabétique des périodiques consultés, groupant les références qui y ont été puisées dans l'ordre où elles y sont présentées. Dans cette partie, une liste des périodiques dépouillés, ainsi qu'un index alphabétique des auteurs, rendent la consultation plus facile. En outre, les références sont toujours suivies du sigle des bibliothèques scientifiques où les périodiques ont été consultés.

Nous croyons utile de signaler à l'attention de tous ceux qui s'intéressent à l'Entomologie médicale ou vétérinaire cette source pratique et très complète de documentation.

Le Gérant : G. Masson.

Masson et Cie, éditeurs, Paris
Dépôt légal : 1955 (2e trimestre). — Numéro d'ordre : 2.116
Imprimé par Imp. A. Coueslant (*personnel intéressé*)
à Cahors (France). — 87.186. — C.O.L. 31.2330